রসায়ন-প্রবেশ।

কটক কলেজের বিজ্ঞানাধ্যাপক

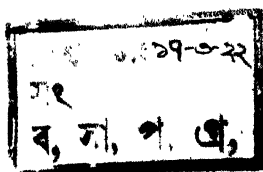
শ্রীযোগেশচন্দ্র রায়, এম্, এ,

প্রণীত।

কলিকাতা।

দাস গুপ্ত এবং কোং দ্বারা

প্রকাশিত।

১২৯৭।

কলিকাতা।

২ নং বেণেটোলা লেন, সখা-যন্ত্রে, শ্রীনটবর চক্রবর্ত্তী

কর্ত্তৃক মুদ্রিত।

ভূমিকা।

বাঙ্গালা অপার প্রাইমারী পরীক্ষায় বিজ্ঞান-শিক্ষার ব্যবস্থা আছে। কিন্তু উক্ত পরীক্ষার্থী অল্পবয়স্ক বালকদিগের উপযোগী একখানিও বিজ্ঞান-গ্রন্থ এপর্য্যন্ত রচিত হয় নাই। সেই অভাব দেখিয়াই এই রসায়ন-প্রবেশ প্রণীত হইল।

অপার প্রাইমারীর জন্য কেবল রসায়ন বিজ্ঞানের গ্রন্থ লিখিবার বিশেষ উদ্দেশ্য আছে। জড়বিজ্ঞান, জীববিজ্ঞান, খনিজবিজ্ঞান প্রভৃতি যাবতীয় প্রাকৃতিক বিজ্ঞানের মূলভিত্তি; রসায়নশাস্ত্র। যে কোন বিজ্ঞান শিক্ষা করিতে হইলেই, অগ্রে রসায়নবিজ্ঞান কিঞ্চিৎ শিক্ষা করা চাই। মধ্য বাঙ্গালা ও মধ্য ইংরাজী পরীক্ষার নিমিত্ত যখন পদার্থ-বিজ্ঞান, প্রাকৃত ভূগোল, উদ্ভিদ্‌বিদ্যা, স্বাস্থ্যরক্ষা প্রভৃতি শিক্ষার ব্যবস্থা রহিয়াছে, তখন প্রথমেই অপার প্রাইমারী পরীক্ষায় রসায়নবিজ্ঞান শিক্ষা দেওয়াই সুপ্রশস্ত। এই উদ্দেশ্যেই এই ক্ষুদ্র পুস্তকখানি লিখিত হইল।

পরীক্ষা ব্যতীত রসায়নবিজ্ঞান শিক্ষা আদৌ হইতে পারে না। কিন্তু আমাদের দেশে পরীক্ষা দেখাইয়া কোন বিজ্ঞান শিক্ষা দিবার সুবিধা আজি পর্য্যন্তও হয় নাই। যখন পদার্থ-

বিজ্ঞান প্রণয়ন করি, তখন আশা করিয়াছিলাম যে, বঙ্গ-বিদ্যালয়ে উক্ত গ্রন্থে বর্ণিত সামান্য সামান্য পরীক্ষাগুলি বালকগণকে দেখাইবার ব্যবস্থা হইবে। কিন্তু কোথায়ও সেরূপ ব্যবস্থা করা হয় নাই। আশা করি এরূপ প্রয়োজনীয় বিষয়ে শীঘ্রই বিদ্যালয়ের ইন্‌স্পেক্টর মহোদয়গণের মনোযোগ আকৃষ্ট হইবে।

ব্যয়-সাপেক্ষ বলিয়া পরীক্ষা দেখান হইতে পারে না, এই রসায়ন-প্রবেশে এ কথা বলিবার কাহারও সুযোগ রাখি নাই। ইহাতে কয়েকটি জড়পদার্থের বিবরণ সামান্যতঃ কথোপকথনচ্ছলে বিবৃত হইয়াছে। দুই চারি পয়সার সামগ্রী ব্যতীত অধিকাংশই প্রত্যেক গৃহে সহজে প্রাপ্ত হওয়া যাইবে। শিক্ষকগণ কিঞ্চিৎ আয়াস স্বীকার পূর্ব্বক গ্রন্থের বর্ণিত পরীক্ষা কয়েকটি দেখাইয়া দিলে বালকগণ সহজে আনন্দের সহিত রসায়ন-বিজ্ঞানের কয়েকটি তত্ত্ব বুঝিতে পারিবে। অধিকাংশ বালকই যাহাতে প্রত্যেকে নিজে নিজে পরীক্ষাগুলি করিয়া লইতে পারে, সেদিকে দৃষ্টি রাখিলে সমধিক উপকারের সম্ভাবনা। ইতি।

কটক কলেজ
জুলাই, ১৮৯০।

শ্রীযোগেশচন্দ্র রায়।

সূচী পত্র।

রসায়ন-প্রবেশ।

১ পাঠ। জড়পদার্থ।

শিষ্য। আপনি কতকগুলি পদার্থ-সম্বন্ধে কি বলিবেন বলিয়াছিলেন। অদ্য তাহা আরম্ভ করুন। কিন্তু অগ্রে পদার্থ কাহাকে বলে, তাহা বুঝাইয়া বলুন।

গুরু। যাহা আমাদের ইন্দ্রিয় দ্বারা উপলব্ধ হয়, সাধারণতঃ তৎসমুদয়কে পদার্থ বা জড়পদার্থ বলে। অর্থাৎ যাহার অস্তিত্ব আমরা চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, জিহ্বা ও স্পর্শ দ্বারা বুঝিতে পারি, তৎসমুদয়ের সাধারণ নাম জড়পদার্থ।

শিঃ। বায়ুকে জড়পদার্থ বলা যাইবে কি? বায়ু আমরা দেখিতে পাই না।

গুঃ। বায়ু আমরা দেখিতে পাই না সত্য, কিন্তু উহা যখন বহিতে থাকে কিম্বা আমরা যখন হাত বা পাখা নাড়ি, তখন উহার অস্তিত্ব বেশ বুঝিতে পারি। বায়ু যে জড়পদার্থ তাহার আরও প্রমাণ পরে দিব। এখন দেখা যাউক, আমরা যাবতীয় পদার্থকে শ্রেণী শ্রেণী করিতে পারি কি না। উদ্ভিদ্ কাহাকে বলে, তুমি জান?

শিঃ। বৃক্ষ লতা গুল্ম ইত্যাদিকে উদ্ভিদ্ বলে।

গুঃ। যাহার জীবন আছে, তাহাকে জীব বলে। উদ্ভিদ্‌কে জীব বলিবে কি ?

শিঃ। উদ্ভিদের এক প্রকার জীবন আছে। কিন্তু উহারা মানুষ ও পশু পক্ষীর মত এক স্থান হইতে অন্য স্থানে যাইতে পারে না। উদ্ভিদকে জীব বলা বোধ হয় সঙ্গত হয় না।

গুঃ। উদ্ভিদবর্গও জীবের মধ্যে। মনুষ্য, পশু, পক্ষীর জন্ম ও মৃত্যু হয়। তাহারা বয়ঃক্রম-বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বাড়িতে থাকে এবং পরে সন্তানসন্ততি উৎপাদন করে। উদ্ভিদগণেরও জন্ম ও মৃত্যু আছে। উহারাও বয়সের সঙ্গে সঙ্গে বাড়িতে থাকে এবং বড় হইলে বীজরূপ সন্তান উৎ-পাদন করে। নড়িতে চড়িতে পারে না বলিয়া উদ্ভিদের জীবন নাই বলা অনুচিত। দেখ, লজ্জাবতী লতা স্পর্শ করিলে সঙ্কুচিত হয়। লাউ, শষা, কুমড়া লতা অপর গাছে বা আশ্রয়ে কেমন ঘুরিয়া ঘুরিয়া জড়াইয়া থাকে। উদ্ভিদের এইরূপ আরও কয়েকটি কার্য্য আছে। এতদ্ভিন্ন,—অনেক সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম উদ্ভিদ্ আছে, যাহারা জলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পোকার মত বেড়াইয়া বেড়ায়।

শিঃ। বৃক্ষ, লতা ইত্যাদির যেমন উদ্ভিদ্ নাম আছে, তেমন মনুষ্য পশু পক্ষী ইত্যাদির কোন সাধারণ নাম আছে কি ?

গুঃ। তোমাকে ঐ কথাটি বলিতে যাইতেছিলাম।

মনুষ্য পশু পক্ষী কীট প্রভৃতিকে প্রাণী বলে। অবশ্য প্রাণিগণ যে জীব, তাঁহা তোমাকে বলিয়া দিতে হইবে না।

শিঃ। তবে, উদ্ভিদ্ ও প্রাণী উভয়েই জীব।

গুঃ। হাঁ, উদ্ভিদ ও প্রাণী লইয়াই জীব। কিন্তু দেখ, উদ্ভিদ্ ও প্রাণী ছাড়া আরও কত পদার্থ আছে। ইঁট, পাথর, সোণা, রূপা, জল, বায়ু ইত্যাদির জীবন নাই। এজন্য ইহাদিগকে অজীব বলা যায়।

শিঃ। কাষ্ঠ কাপড় প্রভৃতিকে কি বলা যাইবে?

গুঃ। উহারা উদ্ভিদ্ নামক জীব হইতে উৎপন্ন, এজন্য উহাদিগকে জীবজ পদার্থ বলা যায়। সেইরূপ, দুগ্ধ ঘৃত চর্ম্ম প্রভৃতি প্রাণী নামক জীব হইতে উৎপন্ন, এজন্য উহারাও জীবজ। সোণা, রূপা, বালুকা, জল ইত্যাদি কোন জীব হইতে উৎপন্ন নহে, এজন্য তৎসমুদয়কে অজীবজ বলিতে পারা যায়। এইরূপে আমরা যাবতীয় পদার্থকে জীবজ ও অজীবজ, এই দুই শ্রেণীতে ভাগ করিতে পারি। জীবজ আর অজীবজ,—এই দুই শ্রেণী পদার্থের উৎপত্তি বিচার করিয়া বিভক্ত করা যায়। এতদ্ভিন্ন, যাবতীয় পদার্থকে তাহাদের আকার অনুসারে কঠিন, তরল ও বায়বীয় নামে বিভক্ত করিতে পারা যায়। কঠিন, তরল ও বায়বীয়, এই তিনটিকে পদার্থের তিন প্রকার অবস্থা বলা যায়। কঠিন ও তরল পদার্থের উদাহরণ দাও দেখি?

শিঃ। কাষ্ঠ কঠিন ও জল তরল পদার্থ। বায়বীয় পদার্থ কাহাকে বলে ?

গুঃ। দেখ, কাষ্ঠখণ্ডকে দুই ভাগ করিতে কত বলের প্রয়োজন হয়, কিন্তু জলকে দুই ভাগ সহজেই করা যায়। অর্থাৎ কঠিন পদার্থের অংশসকল পরস্পর দৃঢ়সংবদ্ধ এবং তরল পদার্থের অংশসকল তত দৃঢ়সংবদ্ধ নহে। তরল পদার্থে হাত নাড়িলে কষ্ট বোধ হয়। কিন্তু বায়ুতে হাত নাড়িলে তত কষ্ট হয় না। এতদ্দ্বারা দেখা যাইতেছে যে, বায়ুর অংশসকলের মধ্যে কোনরূপ বন্ধন নাই। আরও দেখ, অল্প জল বৃহৎ পাত্রে রাখিলে যেমন পাত্রের নিম্নাংশে-মাত্র জল থাকে, বায়ু তেমন নহে। একটা গেলাসে অল্প-মাত্র ধূঁয়া রাখিলে, সেই ধূঁয়া উহার সর্ব্বাংশে ব্যাপিয়া থাকে। বায়ুর মত যাবতীয় পদার্থকে বায়বীয় পদার্থ বলে।

শিঃ। বায়ু আমাদিগের দৃষ্টিগোচর হয় না। তদ্রূপ, যাবতীয় বায়বীয় পদার্থই কি আমরা দেখিতে পাই না ?

গুঃ। তাহা নহে। অধিকাংশ বায়বীয় পদার্থ আমরা দেখিতে পাই না ; কিন্তু অনেক বায়বীয় পদার্থ আছে, যাহাদিগকে অনায়াসে দেখা যায়। গন্ধক পোড়াইলে শাদা ধূঁয়া উৎপন্ন হয়। ঐ শাদা ধূঁয়া এক প্রকার বায়বীয় পদার্থ। এইরূপ আরও অনেক দৃশ্যমান বায়বীয় পদার্থ আছে। এখন বল দেখি, বায়বীয় পদার্থের বিশেষ ধর্ম্ম কি ?

শিঃ। অল্পমাত্র কোন বায়বীয় পদার্থ কোনও বৃহৎ পাত্রে রাখিলে, সেই পদার্থ পাত্রের সর্ব্বাংশে ব্যাপ্ত হয়।

গুঃ। বায়বীয় পদার্থের এই ধর্ম্ম-বশতঃ কোন পাত্রে কোন বায়বীয় পদার্থ রাখিতে হইলে সেই পাত্রের মুখ বন্ধ করিয়া রাখিতে হয়। একটা বোতল, গন্ধক পোড়াইয়া তাহার ধূঁয়ায় পূর্ণ কর। বোতলের সর্ব্বত্র ঐ ধূঁয়া ব্যাপ্ত হইবে এবং বোতলের মুখ বন্ধ না করিলে উহা বাহির হইয়া যাইবে। বোতলের মধ্যে এক টুকরা কাগজ পোড়াইয়া তাহার ধূঁয়া লইয়াও দেখিতে পার।

ঐ তিন প্রকার অবস্থাতেই যে সমুদায় পদার্থ সচরাচর দেখা যায়, এমন নহে। দেখ, লৌহ সচরাচর কঠিন অবস্থাতেই দেখা যায়। ঘৃত ও নারিকেল তৈল শীতকালে কঠিন এবং গ্রীষ্মকালে তরল হয়। আর, জল সচরাচর তরলাবস্থায় থাকে, খুব শীতে জমিয়া বরফ হয় এবং ফুটাইলে কিম্বা রাখিয়া দিলে উহা বায়বীয় আকারে অদৃশ্য হয়। ঐ অদৃশ্য বায়বীয় জলকে জলীয় বাষ্প বলে। এই সকল বিষয় ক্রমে ক্রমে তুমি বুঝিতে পারিবে।

শিঃ। বরফ ও জল কি একই পদার্থ?

গুঃ। অবস্থার প্রভেদ ব্যতীত উহাদিগের মধ্যে উপাদান-গত কোন প্রভেদ নাই। জলেও যে যে উপাদান আছে, বরফে এবং জলের বাষ্পেও সেই সেই উপাদান আছে।

শিঃ। জলে আবার কি উপাদান আছে?

গুঃ। পণ্ডিতেরা বহুবিধ পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, জগতের যাবতীয় পদার্থই কতকগুলি মাত্র মূল পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন। একটু তুঁতিয়া জলে মিশ্রিত করিয়া ঐ জলে তোমার ছুরী কিম্বা অপর কোন পরিষ্কৃত লৌহ ডুবাও, দেখিবে ঐ ছুরী কিম্বা লৌহে তাম্র সংলগ্ন হইয়াছে। এতদ্দ্বারা কি জানা গেল? জানা গেল যে, তুঁতিয়াতে তাম্র আছে। তুঁতিয়া ও তাম্র এক নহে। কিন্তু ঐ তাম্র হইতে তাম্র ভিন্ন অপর কোন পদার্থ বাহির করিতে পারা যায় না। জল হইতে পণ্ডিতেরা দুইটি বিভিন্ন পদার্থ বাহির করিতে পারেন। সেইরূপ, লবণ হইতে দুইটি, চিনি হইতে তিনটি বিভিন্ন পদার্থ বাহির করিতে পারা যায়। কিন্তু জলের দুইটি, লবণের দুইটি কিম্বা চিনির তিনটি উপাদান হইতে কোন উপায়ে অপর কোন পদার্থ বাহির করিতে পারা যায় না। এজন্য ঐ সকল উপাদান ও তাম্র, স্বর্ণ প্রভৃতি ধাতুকে মৌলিক পদার্থ এবং তুঁতিয়া, জল, লবণ, চিনি ইত্যাদিকে যৌগিক পদার্থ বলা যায়।

শিঃ। এমন কতগুলি মূল-পদার্থ আছে?

গুঃ। আজ পর্য্যন্ত পণ্ডিতেরা প্রায় ৭০টি মূল-পদার্থ বাহির করিয়াছেন। কি জীবজ আর কি অজীবজ পদার্থ-সমুদায়ই ঐ ৭০ টির দুইটি বা ততোধিক পদার্থের সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে। ঐ সমস্ত মূল-পদার্থের রূপ গুণ এবং যৌগিক পদার্থের রূপ গুণ, কিরূপে প্রস্তুত করিতে পারা

যায় ইত্যাদি বিষয় রাসায়ন-বিজ্ঞান শিক্ষা করিলে জানা যায়। তোমাকে আমি কয়েকটি সামান্য সামান্য দ্রব্যের উপাদান, গুণ প্রভৃতির বিষয় ক্রমে ক্রমে বলিব।

শিঃ। গুণ শব্দে কি বুঝিব?

গুঃ। তোমার নিকট কিঞ্চিৎ শাদা চিনি ও শাদা লবণ রাখিয়া যদি কেহ জিজ্ঞাসা করে যে, উহাদিগের মধ্যে কোন্‌টি চিনি, তাহা তুমি কি প্রকারে নিরূপণ করিবে?

শিঃ। দুইটিই জিহ্বায় দিয়া দেখিব। যেটি মিষ্ট, সেইটি চিনি আর যেটির লবণ আস্বাদ লাগিবে, সেইটি লবণ।

গুঃ। চিনির মিষ্টতা একটি গুণ এবং লবণের লবণত্ব একটি গুণ। চিনি ও লবণ জলে দিলে জলের সহিত মিশিয়া যায় কি?

শিঃ। হাঁ, উভয়কে জলে মিশান যায়।

গুঃ। অতএব জলে দ্রব হওয়া উভয়ের আর একটি গুণ। দেখ ধূনা ও কর্পূর জলে দ্রব হয় না। চিনি ও লবণ আগুনে দিলে, চিনি গলিয়া কয়লার মত কাল হইয়া যায় কিন্তু লবণ প্রথমতঃ পড়্‌পড়্‌ শব্দ করে এবং অবশেষে অদৃশ্য হয়। অতএব আগুনে দিলে চিনি ও লবণের বিভিন্ন প্রকার অবস্থা হয়। পদার্থের এইরূপ নানাবিধ গুণ আছে। ঐ সমস্ত গুণদ্বারাই পদার্থসকল প্রভেদ করা যায়।

---

২ পাঠ। দ্রবীকরণ।

গুঃ। পদার্থের তিন প্রকার অবস্থার নাম মনে আছে?

শিঃ। হাঁ, পদার্থ সকল কঠিন, তরল ও বায়বীয় অবস্থায় দেখা যায়।

গুঃ। কঠিন পদার্থকে কি উপায়ে তরল করা যায়, বল দেখি?

শিঃ। আগুনে দিলে কঠিন দ্রব্য তরল হয়।

গুঃ। হাঁ, আগুনের উত্তাপে আমরা সোণা রূপা মোম ঘৃত প্রভৃতি দ্রব্য সকল গলাইয়া তরল করি। চিনি ও লবণ কঠিন দ্রব্য, উহাদিগকে কিরূপে তরল করিবে?

শিঃ। উহাদিগকে তরল করিবার উপায় জানি না।

গুঃ। খানিকটা চিনি কিম্বা লবণ জলে ফেলিয়া দিলে উহা জলে কঠিন অবস্থায় থাকে কি?

শিঃ। উহারা জলে মিশিয়া যায়। উহাদিগকে জলে দেখা যায় না। কি অবস্থায় থাকে, তাহা বলিতে পারি না।

গুঃ। উহারা জলের সহিত মিশিয়া গিয়া জলের মত তরল হয়। অতএব জলে মিশ্রিত করিয়া চিনি ও লবণকে তরল করিতে পারা যায়। যে ক্রিয়া দ্বারা কোন কঠিন পদার্থকে তরল অবস্থায় পরিণত করা যায়, তাহাকে দ্রবীকরণ বলে।

শিঃ। মহাশয়, লবণ জলে মিশাইলে উহাত অদৃশ্য হয়, লবণ নষ্ট হয় না কি ?

গুঃ। না। এক সের জল ওজন করিয়া কোন পাত্রে রাখ। তাহাতে এক পোয়া লবণ ওজন করিয়া দ্রব করিলে, সেই লবণ মিশ্রিত জলের ওজন পাঁচ পোয়া হইবে। আবার, আগুনে কিম্বা রৌদ্রের উত্তাপে ঐ জল শুকাইয়া ফেলিলে, পাত্রের তলায় ঠিক এক পোয়া লবণ পড়িয়া থাকিবে।

শিঃ। জলে কি যত ইচ্ছা তত লবণ কিম্বা চিনি দ্রব করিতে পারা যায় ?

গুঃ। তোমার প্রশ্নটি ঠিক বলা হয় নাই। তুমি জিজ্ঞাসা করিতেছ যে, এক সের কি আধ সের কি অপর কোন নির্দ্দিষ্ট পরিমিত জলে দুই সের কি পাঁচ সের বা অপর কোন অনির্দ্দিষ্ট পরিমিত লবণ দ্রব করা যায় কিনা। প্রশ্ন জিজ্ঞাসার কিম্বা সাধারণ কথাবার্ত্তার সময় সর্ব্বদা ঠিক করিয়া কথা কহিতে হয়; নচেৎ তোমার কথা বুঝিতে অনেক সময় গোলযোগ হইবে। যাহাহউক, এক সের লবণ দ্রব করিতে প্রায় আড়াই সের জল লাগে; অর্থাৎ আড়াই সের জলের কমে এক সের লবণের সমুদয় দ্রব হয় না।

শিঃ। যদি এক সের জলে এক সের লবণ ফেলি ?

গুঃ। তাহাহইলে দেখিবে যে, প্রায় সাড়ে ছয় ছটাক মাত্র লবণ ঐ এক সের জলে দ্রবীভূত হইয়াছে। বাকি সাড়ে নয় ছটাক লবণ পাত্রের তলায় কঠিন অবস্থায় থাকিবে।

সেইরূপ, এক সের জলে প্রায় তিন সের চিনি দ্রবীভূত হয়। এক সের জলে তিন সেরের বেশী চিনির সমুদায় দ্রব হয় না। এক সের শীতল জলে প্রায় এক পোয়া তিন তোলা সোরা বা যবক্ষার এবং প্রায় সাড়ে চারি তোলা ফটকিরি দ্রব হয়। এইরূপে বিভিন্ন পদার্থ বিভিন্ন পরিমাণে জলাদি তরল পদার্থে দ্রব হয়।

শিঃ। আপনি সোরা ও ফটকিরির সময় শীতল জল বলিলেন কেন? কঠিন পদার্থ, কি ঠাণ্ডা ও গরম জলে সমান পরিমাণে দ্রব হয় না?

গুঃ। না। এক সের ঠাণ্ডা জলে এক পোয়া তিন তোলার বেশী সোরা এবং সাড়ে চারি তোলার বেশী ফটকিরি দ্রব হইবে না। কিন্তু ঐ জল গরম কর; যতই গরম হইবে ঐ ঐ দ্রব্য ততই অধিক পরিমাণে মিশ্রিত হইবে। জল ফুটিতে থাকিলে, তাহাতে প্রায় তিন সের সোরা এবং তিন সের ফটকিরি দ্রবীভূত হইতে পারিবে। লবণ ও চিনি, ঠাণ্ডা ও গরম জলে দ্রবীভূত হইবার পরিমাণের বিশেষ প্রভেদ দেখা যায় না।

শিঃ। যদি ঐ ফটকিরি কিম্বা সোরা মিশ্রিত গরম জল ঠাণ্ডা করা যায়, তাহাহইলে ফটকিরি ও সোরা কোথায় যাইবে?

গুঃ। জল যতই ঠাণ্ডা হইতে থাকিবে, ততই সোরা ও ফটকিরি পুনর্ব্বার আপনাপন কঠিন অবস্থায় পরিবর্ত্তিত

হইতে থাকিবে। পরে জল পূর্ব্বের ন্যায় ঠাণ্ডা হইলে, সেইরূপ ঠাণ্ডা জলে যতখানি দ্রবীভূত থাকিতে পারে, ততখানি দ্রবীভূত থাকিয়া, অবশিষ্টাংশ কঠিনাবস্থায় পাত্রের তলায় জমা হইবে। তখন সোরার ও ফটকিরির দানা দেখিতে পাইবে।

শিঃ। দানা কাহাকে বলে?

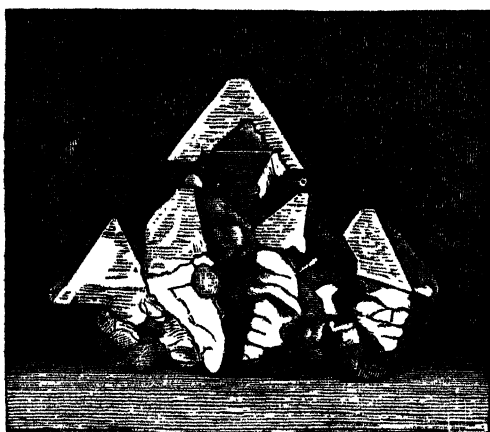
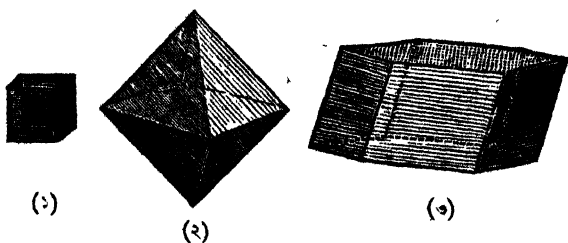
গুঃ। মিছরি এবং কয়লার মধ্যে আকারের কোন প্রভেদ দেখিতে পাও কি?

শিঃ। মিছরি দেখিতে ঈষৎ হরিদ্রাযুক্ত লালবর্ণ, কয়লা ঘোর কাল।

গুঃ। লাল ও কাল,—ইহারা ত বর্ণের প্রভেদ। মিছরি ও কয়লার আকারের প্রভেদ এই যে, মিছরি কতকগুলি এক বিশেষ আকৃতির দানার সমষ্টি, আর কয়লাতে কোন দানা দেখা যায় না। সেইরূপ, ফটকিরি, সোরা, লবণ, হীরাকশ, তুঁতিয়া প্রভৃতির দানা দেখা যায়। কিন্তু সকলের দানা একরূপ নহে। যে বস্তু দানা বাঁধে, সাধু ভাষায় তাহাকে ভাস্কর পদার্থ বলে। নিম্নে কয়েকটি দ্রব্যের দানার আকৃতি দেখাইতেছি।

শিঃ। দানা কিরূপে প্রস্তুত হয়?

গুঃ। দানা প্রস্তুত করিবার দুই তিন প্রকার উপায় আছে। তন্মধ্যে, জলে কিম্বা অপর কোন তরল পদার্থে কঠিন দ্রব্যটি দ্রব করিয়া দানা উৎপাদন করা সহজ।

মনে কর, ফটকিরির দানা উৎপাদন করিতে হইবে। তোমাকে বলিয়াছি যে, ফুটন্ত জলে ফটকিরি প্রচুর পরি-

৪ চিত্র।

(১) লবণের, (২) ফটকিরির, (৩) মিছরির এক একটি সম্পূর্ণ দানা। সম্পূর্ণ-দানা প্রায় পাওয়া যায় না। দানাগুলি সচরাচর যুক্ত অবস্থায় থাকে। ৪র্থ চিত্রে ফটকিরির যুক্ত দানা দেখান গেল। সোরার দানা লম্বা লম্বা সূচীকার মত। শিষ্য অনায়াসে উহা প্রস্তুত করিতে পারিবে।

মাণে দ্রব হয়। ঐ ফটকিরি মিশ্রিত গরম জল ঠাণ্ডা হইয়া শুকাইয়া আসিতে থাকিলে, অতি সুন্দর ছোট বড় দানা পাত্রের গায়ে গঠিত হইবে। ঐরূপ জলে একগাছি দড়ি কিয়ৎক্ষণ ডুবাইয়া রাখিলে, ঐ দড়িতে দানা বাঁধিতে থাকিবে। দড়িটি জল হইতে তুলিয়া লইয়া পুনর্ব্বার ডুবাইয়া রাখ, পূর্ব্বের দানা গুলি ক্রমশঃ বড় হইবে। এইরূপ পুনঃ পুনঃ করিলে ফটকিরির বড় বড় দানা দেখিতে পাইবে। এইরূপে মিছরি তুঁতিয়া সোরা লবণ প্রভৃতির দানা দড়িতে লাগাইতে পারা যায়। অনেকে দড়ির শিকার বিশেষ বিশেষ অংশ তুঁতিয়া কিম্বা ফটকিরির জলে ডুবাইয়া ঐ ঐ দ্রব্যের দানা লাগাইয়া বড় সুন্দর শিকা প্রস্তুত করে। কুঁদো মিছরি করিতে ময়রারা গুড় ফুটাইয়া তাহাতে এক গাছি দড়ি ঝুলাইয়া দেয়। মিছরির দানা ক্রমে ক্রমে ঐ দড়িতে জমিতে থাকে। পরে পাত্রের তলায় একটা ছিদ্র করিয়া, বাকি গুড় যাহাতে দানা বাঁধে না, তাহা বাহির করিয়া দেয়।

শিঃ। সকল স্থলেই কি পাত্রের তলায় ছিদ্র করিয়া রস বাহির করিয়া দিতে হয়?

গুঃ। না। লবণ, বিলাতি শাদা চিনি প্রভৃতির কতক দানা বাঁধা হইলে, তাহা ছাঁকিয়া ফেলে। ছাঁকনি দ্বারা তরলাংশ হইতে ঐ ঐ দ্রব্যের কঠিনাংশ পৃথক্ করে।

শিঃ। ছাঁকনি কিসে প্রস্তুত হয়?

গুঃ। নানা কার্য্যে নানা প্রকার ছাঁকনি ব্যবহৃত হয়। তন্মধ্যে কাদা জল পরিষ্কৃত করিবায় ছাঁকনির বিষয় তোমাকে বলিতেছি। নদীর জল বর্ষা-কালে কর্দ্দমময় হইলে অনেকে একটা কিম্বা দুইটা কলসীর তলায় সরু ছিদ্র করিয়া তাহাতে পরিষ্কৃত বালুকা এবং কয়লা রাখিয়া একটি কলসী অপরটির উপরে রাখে। উপরের কলসীতে কাদা জল ঢালিয়া দিলে, ঐ কাদা জল কয়লা এবং বালুকা-দ্বারা এক প্রকার ছাঁকা হইয়া নীচে নির্ম্মল হইয়া পড়িতে থাকে। জলের যত কাদা, বালুকা ও কয়লাতে আটকাইয়া যায়।

৫ম চিত্র।

কাপড় দিয়া অনেক দ্রব্য ছাঁকিতে দেখিয়া থাকিবে। কাপড়ের ছিদ্র খুব সূক্ষ্ম না হওয়াতে অনেক স্থলে ঐ রূপ ছাঁকনিতে কোন ফল হয় না। ডাক্তারি ঔষধ ছাঁকিবার জন্য ডাক্তারখানায় এক প্রকার পাতলা বুটিং কাগজ ছাঁকনি-স্বরূপ ব্যবহৃত হয়।

শিঃ। জলের খুব সূক্ষ্ম কাদা বা বালুকা কয়লার ভিতর দিয়া যাইতে পারে না?

গুঃ। না। কাদার অধিকাংশ জলে দ্রব হয় না। উহা জলে ভাসমান থাকে। ভাসমান থাকে বলিয়া ছাঁকনি দিয়া তাহা পৃথক্ করিতে পারা যায়। কিন্তু জলে, লবণ ও চিনি দ্রবীভূত থাকিলে, ঐ লবণ কিম্বা চিনি কোন ছাঁকনি দিয়া জল হইতে পৃথক্ করিতে পারা যায় না। সুতরাং নদীর জলের কাদা পৃথক্ হইলেই মনে করিও না যে, সেই জল একবারে বিশুদ্ধ হইল। বালুকা ও কর্দ্দম ব্যতীত সচরাচর জলে নানাবিধ পদার্থ, লবণ ও চিনির ন্যায়, দ্রবীভূত থাকে। জল দেখিতে স্বচ্ছ হইলেই বিশুদ্ধ হয় না। জলে শাদা চিনি মিশ্রিত কর, জল দেখিতে স্বচ্ছ থাকিবে, অথচ তাহাতে চিনি আছে, জান। চূণের জল দেখিতে কেমন স্বচ্ছ, অথচ তাহাতে চূণ মিশ্রিত থাকে।

শিঃ। পরিষ্কৃত ও বিশুদ্ধ জল এক নয় কি ?

গুঃ। জলে কোনরূপ ময়লা না দেখিলে সাধারণতঃ লোকে উহাকে পরিষ্কার বলে। কিন্তু বিশুদ্ধ জল বলিলে বুঝায় যে, তাহাতে অপর কোনও দ্রব্য নাই। কোন জলে কঠিন দ্রব্য মিশ্রিত আছে কি না, তাহা সহজে ঠিক করিতে পারা যায়। লবণাক্ত জলের এক ফোঁটা এক টুক্‌রা কাচের পরকলায় রাখিয়া শুকাও। দেখিবে যে, পরকলায় একটা দাগ পড়িয়াছে। ঐ দাগটি লবণ ছাড়া অপর কিছু নহে। কিন্তু এক ফোঁটা বিশুদ্ধ জল ঐ রূপে শুকাইলে, তাহার চিহ্নমাত্র থাকে না। ঐই উপায় দ্বারা

নদীর, ঝরণার, পুকুরের, কূপের জলে কতখানি করিয়া কঠিন পদার্থ মিশ্রিত থাকে, তাহাও দাগ দেখিয়া মোটামুটি নিরূপণ করিতে পারিবে।

শিঃ। মহাশয়, জলে ত সমুদায় পদার্থ দ্রবীভূত হয় না। পিত্তল, কাঁসা, কাষ্ঠ, পাথর ইত্যাদিকে জলে দ্রবীভূত করিতে পারা যায় না।

গুঃ। অনেক পদার্থ জলে দ্রবীভূত হয় না। এমন অনেক পদার্থ আছে, যাহারা জল ভিন্ন অন্য তরল পদার্থে দ্রব হয়। আবার এমন কতকগুলি পদার্থ আছে, যাহারা কোন তরল পদার্থেই দ্রবীভূত হয় না। দেখ ধূনা, কর্পূর, মোম জলে দ্রবীভূত হয় না, কিন্তু তারপিন, কেরোসিন তৈলে ও সুরাতে দ্রবীভূত হয়।

শিঃ। অনেক তরল পদার্থও ত আছে, যাহারা জলের সহিত মিশ্রিত হয় না। তৈল জলে ভাসিয়া বেড়ায়।

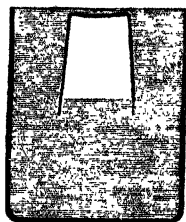
গুঃ। সকল তবল পদার্থকে পরস্পরের সহিত মিশান যায় না। দেখ, তারপিন তৈল জলের সহিত মিশ্রিত হয় না, কিন্তু কেরোসিন তৈলের সহিত মিশিয়া যায়।

এইরূপ আবার অনেক বায়বীয় পদার্থও জলাদি তরল পদার্থের সহিত মিশ্রিত হয়। জলে স্বভাবতঃ অনেক প্রকার বায়বীয় পদার্থ মিশ্রিত থাকে। উহাতে বায়ু মিশ্রিত থাকে বলিয়া জলস্থিত জীবসকল বাঁচিয়া থাকে। ইহার বিষয় পরে বলিব।

---

৩ পাঠ। বায়ু।

শিঃ। আপনি, বলিয়াছিলেন, বায়ু যে জড়-পদার্থ, তাহার প্রমাণ দিবেন। অদ্য তাহা বলুন।

গুঃ। যাবতীয় জড়-পদার্থের একটি বিশেষ গুণ এই যে, উহা অল্পই হউক আর অধিকই হউক, কিছু না কিছু স্থান ব্যাপিয়া থাকে। একখান পুস্তক উহার আকৃতিমত কতকখানি স্থান জুড়িয়া থাকে। খানিকটা জল গেলাসের কিম্বা অপর কোন পাত্রের কতকটা স্থান অধিকার করিয়া থাকে। জড়-পদার্থের স্থান ব্যাপিয়া থাকা গুণের নাম বিস্তৃতি। বায়ুরও বিস্তৃতি আছে। আমাদিগের পৃথিবীর চারিদিকে বায়ু ছড়াইয়া রহিয়াছে। এইরূপ আছে বলিয়া সকল স্থানেই জীবগণ বাস করিতে পারে। বায়ুর বিস্তৃতি গুণটি সহজে দেখা যায়। একটা কাচের গেলাস উপুড় করিয়া জলে ডুবাও; দেখিবে গেলাসের কিয়দংশ স্থানে জল নাই। বোধ হয়, তুমি ঐ স্থানটি শূন্য মনে করিতেছ। বস্তুতঃ ঐ স্থানে বায়ু রহিয়াছে।

৬ষ্ঠ চিত্র।

শিঃ। গেলাস চাপিয়া ধরিলে, গেলাসের ভিতর পর্য্যন্ত জল উঠে। বায়ু তখন কোথায় থাকে?

গুঃ। তুমি যতই চাপ দাও, সমুদয় গেলাস জলপূর্ণ হইবে না। গেলাসের কাণার কিছু উপর পর্য্যন্ত মাত্র উঠিবে। এই ঘটনা হইতে বায়ুর একটি বিশেষ গুণ জানিতে পারিতেছি। আমরা দেখিতেছি যে, চাপ দিয়া এক গেলাস বায়ুর আয়তন কম করিতে পারা যায়। কিন্তু এত সহজে একটা বাটি কিম্বা ঘটী ছোট করিতে পার কি? এক বাটি জল চাপিয়াও জলের আয়তন কম করিতে পার না। সোলা, তুলা প্রভৃতি কয়েকটি কঠিন পদার্থকে আমরা চাপ দিয়া ছোট করিতে পারি। কিন্তু তৎসমুদয়কেও বায়ু যত অল্পায়তন করিতে পারা যায়, তত দূর পারা যায় না। এইরূপ যাবতীয় বায়বীয় পদার্থকেই চাপিয়া অল্পায়তন করিতে পারা যায়।

শিঃ। বায়ু যে জড়-পদার্থ তাহার আর কোন প্রমাণ আছে?

গুঃ। ইহার অনেক প্রমাণ আছে। তন্মধ্যে একটি এক্ষণে বলিতেছি। পৃথিবী যাবতীয় পদার্থকে আপনার দিকে নিয়ত টানিতেছে। শূন্যে কোন দ্রব্য ছাড়িয়া দিলে, উহা ভূমিতে গিয়া পড়ে। এইরূপ, কোনরূপ আশ্রয় না পাইলে কোন পদার্থই থাকিতে পারে না। বৃক্ষের ফল, ঢিল প্রভৃতি আশ্রয়হীন হইলেই পড়িয়া যায়। অর্থাৎ পৃথিবী সকল পদার্থকে আপনার দিকে সর্ব্বদা আকর্ষণ করিতেছে। এই আকর্ষণ আছে বলিয়াই কোন বস্তুকে উপরে তুলিতে

বলের প্রয়োজন হয়। এইজন্যই যাবতীয় দ্রব্যের ভার দেখা যায়। অপরাপর পদার্থের ন্যায় বায়ুরও ভার আছে। উহা অত্যন্ত হাল্‌কা বলিয়া সহজে ওজন করিয়া স্থির করা যায় না। ভাল নিক্তি ব্যতীত বায়ুর ভার নিরুপণ করা অসম্ভব।

শিঃ। বায়ু দেখিতে পাওয়া কিম্বা ধরিতে পারা যায় না। উহাকে আবার ওজন করা যাইবে কিরূপে?

গুঃ। জল, তৈল, দুগ্ধ কিরূপে ওজন কর? ঘটী বাটি বা অপর কোন পাত্রে না রাখিলে ঐ সকল দ্রব্য ওজন করা যায় না। এক বাটি জলের কতখানি ভার কিরূপে জানা যায়? আগে খালি বাটির কতখানি ভার জানিতে হয়। পরে সেই বাটি জলপূর্ণ করিয়া ওজন করিলে যত ভার পাওয়া যায়, তাহা হইতে খালি বাটির ভার বাদ দিলে সেই বাটি পরিমিত জলের ভার জানা যায়। সেইরূপ বায়ু ওজন করিতে হইলে বোতল কিম্বা অপর কোন পাত্র খালি করিয়া আগে ওজন করিতে হয়।

শিঃ। বোতলে কিছু না থাকিলেই ত বোতল খালি হয়?

গুঃ। বোতলে কিছু না থাকিলেই বোতল খালি দেখায় সত্য, কিন্তু উহা সর্ব্বদা বায়ুতে পরিপূর্ণ থাকে। বাটি হইতে জল ঢালিয়া ফেলিলেই যেমন বাটি জল-শূন্য হয়, বোতল ঢালিয়া উহার বায়ু দূর করিতে পারা যায় না। এক প্রকার যন্ত্র আছে, তদ্দ্বারা যে কোন পাত্র হইতে বায়ু দূরীভূত করিতে পারা যায়। বোতল হইতে বায়ু সরাইতে

হইলে সেইরূপ যন্ত্রের প্রয়োজন। সেই যন্ত্র দ্বারা বোতল হইতে বায়ু সরাইয়া বোতলের মুখ ভাল ছিপি দিয়া আঁটিতে হয়। এখন ঐ বোতল ওজন কর। পরে ছিপি খুলিয়া ওজন কর। এই দুই ওজন সমান দেখা যায় না। বায়ুপূর্ণ বোতল, বায়ু-শূন্য বোতল অপেক্ষা ভারি দেখায়। অতএব দেখিতেছ যে, অন্যান্য জড় পদার্থের ন্যায় বায়ুরও ভার আছে।

শিঃ। বায়ু যে জড়পদার্থ, তাহা বুঝিতে পারিলাম। বায়ু দ্বারা আমাদিগের কি উপকার হয়?

গুঃ। কি উপকার হয়, জান না? বায়ু না থাকিলে নিশ্বাস প্রশ্বাস হইত কিরূপে? কি উদ্ভিদ্, কি প্রাণী যাবতীয় জীবই আমাদিগের ন্যায় বায়ু সর্ব্বদা নিশ্বাস দ্বারা গ্রহণ করিতেছে। বায়ু না থাকিলে কোন জীবই বাঁচিতে পারিত না। বায়ু না থাকিলে আমরা দীপ জ্বালিতে পারিতাম না। কাষ্ঠ কয়লা পোড়াইয়া আগুন করিতে পারিতাম না। কোন দ্রব্য পোড়াইতে বা জ্বালাইতে বায়ু আবশ্যক।

শিঃ। তাহা কেমন করিয়া জানিব?

গুঃ। প্রমাণ না পাইলে কোন কথা গ্রাহ্য হয় না। বায়ু না পাইলে দীপ কিম্বা কাষ্ঠাদি জ্বলিতে পারে না, তাহা অনায়াসে দেখা যায়। একটা জ্বলন্ত দীপ বা কাষ্ঠ-খণ্ড কোন হাঁড়িতে রাখিয়া তাহার মুখ সরা দিয়া ঢাকিয়া দাও। হাঁড়িতে কোনক্রমে বায়ু আসিতে না পারে, এজন্য

সরার চারিদিকে ময়দা কিম্বা কাদার প্রলেপ দাও। এইরূপ খানিকক্ষণ রাখিয়া সরা খুলিয়া দেখ। দেখিবে যে, জ্বলন্ত দীপ কিম্বা কাষ্ঠটি নিবিয়া গিয়াছে। দেখ হাঁড়ির মুখ বন্ধ করিয়া হাঁড়িতে বায়ু আসা বন্ধ করিলাম, দীপ নিবিয়া গেল। এখন দীপ জ্বলার কারণ কি বল দেখি ?

শিঃ। বায়ু দীপ জ্বলার কারণ।

গুঃ। কারণ কাহাকে বলে, তাহা বুঝিয়াছ ? যেটি না থাকিলে আর একটি থাকে না এবং যেটি থাকিলে অপরটি থাকে, প্রথমটি দ্বিতীয়টির কারণ এবং দ্বিতীয়টি প্রথমটির কার্য্য। আগুনের নিকটে দাঁড়াও, গরম বোধ হইবে। আগুনের দূরে থাক, গরম বোধ হইবে না। অতএব আগুন তোমার গরম বোধ করিবার কারণ, আর গরম করা আগুনের কার্য্য। এইরূপ যাবতীয় ঘটনার মধ্যেই কার্য্য কারণ সম্বন্ধ আছে। ঘটনাসমূহের কারণ অনুসন্ধান দ্বারা আমাদের জ্ঞান হয়। জ্ঞানী ও মূর্খের মধ্যে প্রভেদ এই যে, জ্ঞানী অনেক ঘটনার কারণ জানিয়া তৎসমুদায়ের প্রকৃতি বুঝিতে পারিয়াছেন। এজন্য তাঁহার জ্ঞান বেশ শৃঙ্খলাবদ্ধ। মূর্খ ব্যক্তি দুই দশটির ব্যতীত অধিকাংশ ঘটনার কারণ জানে না।

শিঃ। যাঁহারা জ্ঞানী, তাঁহারাও কি সমুদায় ঘটনার কারণ জানেন না ?

গুঃ। সমুদয় বিষয়ের তত্ত্ব বুঝিতে পারে, এরূপ লোক

নাই। যিনি এই জগৎ রচনা করিয়াছেন, তিনিই প্রকৃত জ্ঞানী। তাঁহার জ্ঞানের সীমা নাই। একটি ঘড়ি দেখিলে, তুমি কি বুঝিতে পারিবে কেমন করিয়া ঘড়ি চলে? কিন্তু যে ঘড়ি নির্ম্মাণ করে, তাহার নিকট ঘড়ির বিষয় কিছুই অবিদিত নাই। সেইরূপ যিনি বিশ্বসংসার নির্ম্মাণ করিয়াছেন, তিনিই বিশ্বের সমুদয় বিষয় জানেন।

শিঃ। বায়ু দ্বারা আমাদের আর কি উপকার হয়? ঝড়ও ত বায়ু, ঝড়ে উপকার না হইয়া বরং অপকার হয়।

গুঃ। ঝড় ও বাতাস কাহাকে বলে, তাহা অগ্রে বলি। বায়ু বহিতে থাকিলে, উহাকে বাতাস বলে, আর বাতাস প্রবল হইলে তাহাকে ঝড় বলে। ঝড় বাতাস দ্বারা আমাদিগের ঘর দ্বার বৃক্ষাদি নষ্ট হয় সত্য; কিন্তু দেখ, বাতাস না থাকিলে মেঘের চলাচল বন্ধ হইত। সুতরাং সকল স্থানে যেরূপ বৃষ্টি পাই, তেমন পাইতাম না। যেখানে মেঘ জন্মিত, সেইখানেই বৃষ্টি হইত। জল ও বায়ুই এক প্রকার আমাদের জীবন। বায়ু দূষিত হইলে আমাদের পীড়া হয়। ঝড়, দূষিত বায়ুকে তাড়াইয়া দিয়া আমাদিগের স্বাস্থ্যের উপকার করে। বায়ুর দ্বারা আরও কত উপকার হইতেছে।

শিঃ। বায়ু কি কোন মূল পদার্থ?

গুঃ। বায়ু একটি মূল-পদার্থ নহে। উহা প্রধানতঃ

দুইটি মূল-পদার্থের মিশ্রণে উৎপন্ন। যেমন লবণ ও বালুকা মিশাইলে এক প্রকার লবণ-মিশ্রিত বালুকা হয়, তদ্রূপ দুইটি গ্যাসের মিশ্রণে বায়ু হইয়াছে।

শিঃ। গ্যাস কাহাকে বলে তাহা বলেন নাই।

গুঃ। তোমাকে পদার্থের বায়বীয় অবস্থার বিষয় বলিয়াছি। খানিকটা জল, কর্পূর কিম্বা তারপিন রাখিয়া দিলে, উহারা অল্পে অল্পে কমিয়া যায়। এস্থলে উহারা বায়বীয় আকার ধারণ করিয়া বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়। ইহাদিগের বায়বীয় অবস্থার আর একটি নাম বাষ্প। দেখ কর্পূর, জল, তারপিন তৈল ইত্যাদি যে সকল পদার্থ হইতে বাষ্প উঠে, তৎসমুদয় সচরাচর, হয় কঠিন না হয়, তরল অবস্থায় থাকে। কিন্তু যে যে বায়বীয় পদার্থের মিশ্রণে বায়ু হইয়াছে, তাহারা সচরাচর বায়বীয় অবস্থাতেই থাকে। এজন্য ইহাদিগকে গ্যাস বলে। অতএব বাষ্প ও গ্যাস এই দুইটি লইয়া যাবতীয় বায়বীয় পদার্থ।

শিঃ। আপনি বলিতেছিলেন যে, দুইটি গ্যাস মিশিয়া বায়ু হইয়াছে। ঐ দুইটি গ্যাসের নাম কি?

গুঃ। একটির নাম অম্ল-জনক, অপরটির নাম যবক্ষার-জনক। অম্ল-জনক অপেক্ষা যবক্ষার-জনক গ্যাসের ভাগ বেশী। মোটামুটি বলা যায় যে, মাপের পাঁচ ভাগ বায়ুতে এক ভাগ অম্ল-জনক গ্যাস ও চারি ভাগ যবক্ষার-জনক গ্যাস আছে। এই দুইটি ব্যতীত, বায়ুতে জলীয় বাষ্প ও অঙ্গারকাম্ল

নামক গ্যাস আছে। বায়ুতে যে জলীয় বাষ্প আছে, তাহা বুঝিতে পারিতেছ ?

শিঃ। হাঁ, পুষ্করিণী, নদী, ভিজা কাপড় ও কাদা শুকাইয়া যায়। অর্থাৎ ঐ সমুদয় হইতে জল বাষ্প হইয়া বায়ুর সহিত সর্ব্বদা মিশিতেছে। অঙ্গারকাম্ল গ্যাস কিরূপ এবং উহার পরিমাণ কত ?

গুঃ। উহার পরিমাণ অল্প। উহার বিষয় পরে বলিব। অম্ল-জনক ও যবক্ষার-জনক গ্যাসের বিষয় এখন বলি। উভয়েই বর্ণহীন, স্বাদহীন, গন্ধহীন, অদৃশ্য পদার্থ। সাধারণতঃ যখন কোন দ্রব্য পোড়ান যায়, তখন সেই দ্রব্যের উপাদানগুলি অম্লজনক গ্যাসের সহিত সংযুক্ত হয়। এইরূপ সংযোগকে রাসায়নিক সংযোগ বলে।

শিঃ। রাসায়নিক সংযোগ স্পষ্ট বুঝিতে পারিলাম না।

গুঃ। একটি পরীক্ষা কর, তাহা হইলেই বুঝিতে পারিবে। কামার ঘর হইতে কিছু লৌহের গুঁড়া আনিয়া উহার সহিত কিঞ্চিৎ গন্ধক গুঁড়া মিশাও। পরে একটি মাটির টাঁটি বা কটাহে ঐ মিশ্রিত বস্তু দুইটি রাখিয়া আগুনে বসাও। কিয়ৎক্ষণ পরে দেখিবে যে, গন্ধক গলিয়া গিয়াছে এবং টাঁটি হইতে লাল আলোক বাহির হইতেছে। ঠাণ্ডা হইলে, টাঁটিটি আগুন হইতে নামাইয়া দেখ, গন্ধক ও লৌহ চূর্ণের পরিবর্ত্তে উহাতে একটা কৃষ্ণবর্ণের দ্রব্য রহিয়াছে। বাস্তবিক, গন্ধক এবং লৌহ রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হওয়াতে একটি

পৃথক্ পদার্থ উৎপন্ন হইয়াছে। টাঁটি হইতে যে আলোক উঠিতে দেখিলে, তাহা রাসায়নিক সংযোগের একটি ফল। আর একটি পরীক্ষা কর। একটুকু দস্তা কিম্বা সীসক কিম্বা রাঙ্গ লোহার হাতায় কিম্বা মাটির টাঁটিতে রাখিয়া আগুনে গলাও। কিয়ৎক্ষণ পরে দেখিবে যে, উহার বর্ণ পরিবর্ত্তিত হইয়া গিয়াছে এবং উহা সেই দ্রব্য না থাকিয়া, মাটির মত অন্য একটি দ্রব্য হইয়া গিয়াছে। এস্থলে উহা বায়ুর অম্লজনকের সহিত মিশ্রিত হওয়াতে ভিন্ন পদার্থ উৎপন্ন হইয়াছে। কিন্তু হাতায় কিঞ্চিৎ তৈল কিম্বা সোহাগা দিয়া একটুকু রাঙ্গ গলাও। এক্ষণে গলিত রাঙ্গের উপরে পূর্ব্বের ন্যায় মাটির মত সর পড়িতে দেখিবে না। তৈল কিম্বা সোহাগা রাঙ্গের উপরে থাকাতে রাঙ্গের সহিত বায়ু মিশ্রিত হইতে পারিল না। সুতরাং রাঙ্গেরও কোন পরিবর্ত্তন দেখা গেল না। টাট্‌কা চূণে জল দিলে জল কত গরম হয়, তাহা কি দেখিয়াছ?

শিঃ। আমি সে দিন টাটকা চূণে জল দিতে জল ফুটিয়া উঠিতে দেখিয়াছি।

গুঃ। ঐ উত্তাপ চূণ ও জলের রাসায়নিক সংযোগের ফল। এইরূপ প্রায় যাবতীয় পদার্থই রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হইলে, তাপ এবং কোন কোন স্থলে আলোক বাহির হয়। কাষ্ঠ, দীপ পোড়াইবার সময় রাসায়নিক ক্রিয়াবশতঃ তাপ ও আলোক বাহির হয়। এইরূপ অনেক রাসায়নিক ক্রিয়া দেখিবে। বেণের দোকান কিম্বা ডাক্তারখানা হইতে

সোডা কিনিয়া আন। একটু সোডা জিহ্বায় দিয়া দেখ, উহা কেমন বিস্বাদ ঠেকে। এখন একটা পাথর বাটিতে একটু সোডা একটু জল দিয়া মিশ্রিত কর। পরে আর একটা পাথর বাটিতে নেবুর রস রাখ। এরূপ পৃথক্ করিয়া রাখিলে উহারা সোডা ও নেবুর রসই থাকিবে। কিন্তু একটা বাটির জল অপর বাটিতে ঢাল। চুঁই চুঁই শব্দ করিয়া উহারা সংযুক্ত হইবে। ঐ মিশ্রিত জল একটু খাও, দেখিবে উহার আস্বাদ সোডা কিম্বা নেবুর মত নহে। উহা একটি ভিন্ন পদার্থ।

শিঃ। আপনি বলিলেন যে, পদার্থসকল রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হইলে ভিন্ন প্রকৃতির নূতন পদার্থ উৎপন্ন হয়। আর দীপের কিম্বা কাষ্ঠের উপাদানগুলি বায়ুর অম্ল-জনক গ্যাসের সহিত সংযুক্ত হওয়াতে তাপ ও অলোক উৎপন্ন হয়। এস্থলে ভিন্ন প্রকৃতির কি নূতন পদার্থ উৎপন্ন হয়?

গুঃ। একটা পরীক্ষা করিলেই জানিতে পারিবে। একটা বাতি জ্বালিয়া তাহার শিখার উপরে একটা চিক্কণ পাথরের বাটি কিম্বা পরিষ্কৃত পরকলা ধর। কিয়ৎক্ষণ পরে দেখিবে যে, উহা পূর্ব্বের মত চক্‌চকে নাই। আয়নাতে হাই দিলে যেমন তাহাতে বিন্দু বিন্দু জল জমিয়া তাহার চিক্কণত্ব নষ্ট করে, তদ্রূপ বাটিতেও বিন্দু বিন্দু জল জমিয়া গিয়াছে। অতএব ঐ পরীক্ষা দ্বারা জানা গেল যে, দীপাদি জ্বলিলে জল উৎপন্ন হয়। এতদ্ভিন্ন, অঙ্গারকাম্ল গ্যাস উৎপন্ন হয়। তাহার প্রমাণ পরে দিব।

---

৪. পাঠ। জল।

গুঃ। বল দেখি, জল কোন্ কোন্ অবস্থায় পাওয়া যায়?

শিঃ। কঠিন, তরল ও বায়বীয় এই তিন প্রকার অবস্থাতেই জল পাওয়া যায়।

গুঃ। আচ্ছা, ঐ তিন অবস্থায় উহার কি কি নাম দেওয়া যায় এবং কোন্ কোন্ অবস্থাতেই বা উহা দৃষ্টিগোচর হয়।

শিঃ। কঠিন অবস্থায় উহাকে বরফ, তরল অবস্থায় জল এবং বায়বীয় অবস্থায় বাষ্প বলে এবং ঐ তিন অবস্থাতেই দৃষ্টিগোচর হয়।

গুঃ। হাঁ, জল খুব শীতে জমিয়া বরফ হয়, এবং তাপে উহা বায়বীয় আকার ধারণ করে। বায়বীয় আকারে উহাকে জলীয় বাষ্প বলে। কেবল বাষ্প বলিলে, জলীয় বাষ্প বুঝা যায় না। যেহেতু কর্পূর, তারপিন ও গন্ধক প্রভৃতিকেও বাষ্পীয় অবস্থা প্রাপ্ত হইতে দেখা যায়। তিন প্রকার অবস্থাতেই জল দৃষ্টিগোচর হয় না। কঠিন ও তরল অবস্থায় মাত্র উহা দেখা যায়, বাষ্পীয় অবস্থায় দেখা যায় না। জলীয় বাষ্পবায়ুর ন্যায় অদৃশ্য।

শিঃ। আমরা জলের বাষ্প ত দেখিতে পাই? উহা শাদা ধুঁয়ার মত দেখায়।

গুঃ। এটি তোমারি ভুল। জলের বাষ্প ঠিক বায়ুর

মত অদৃশ্য পদার্থ। দেখ ভিজা কাপড় শুকাইতে দিলে, ক্রমশঃ উহা শুষ্ক হয়। উহার জল বায়ুর সহিত মিশ্রিত হয়। কখন কি কাপড়ের জল শাদা ধূঁয়ার মত হইয়া বায়ুতে মিশিতে দেখিয়াছ? পুষ্করিণী, খাল প্রভৃতি হইতে ক্রমাগত বাষ্প উঠিতেছে। কখনও উহা ধূঁয়ার মত দেখা যায় না।

শিঃ। ভাতের হাঁড়ি, দুগ্ধের কড়া হইতে যে শাদা ধূঁয়া উঠে, তাহা তবে কি?

গুঃ। কুয়াসা দেখিয়াছ? উহাও যেমন সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জলের কণা, উত্তপ্ত জল ও দুগ্ধ হইতে উত্থিত শাদা ধূঁয়াও ঐরূপ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জলকণার সমষ্টি। ফুটন্ত জলের কড়া হইতে শাদা ধূঁয়া কিরূপে উঠিতে দেখা যায়? তুমি দেখিবে ঠিক জলের উপরে শাদা ধূঁয়া নাই, অথচ কিছু উপরে আছে। যে খানে কিছুই দেখা যায় না, তথায় জলীয় বাষ্প প্রকৃত বাষ্পাবস্থায় থাকে, কিছু উপরে উহা শীতল বায়ুর সংস্পর্শে আসিয়া জমিয়া ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণায় পরিণত হয়। তখন উহা শাদা ধূঁয়া বা কুয়াসার মত দেখায়। কিন্তু উহাকে জলীয়বাষ্প বলা উচিত নহে। যে পদার্থের যে নাম, তাহাকে সে নাম না দিলে লোকে কিরূপে তোমার কথা বুঝিবে?

শিঃ। আপনি বলিলেন যে, জল তাপে বাষ্পাকার ধারণ করে। যখন ভিজা কাপড় শুকাইতে দেওয়া যায়, তখন তাহার জল কোথা হইতে তাপ পায়?

গুঃ। তখন তাহা উষ্ণ বায়ু হইতে তাপ প্রাপ্ত হয়। খুব শীতের সময়ও বায়ুতে অল্পাধিক তাপ থাকে। দেখ, আগুনের সাহায্যে জল ফুটাইয়া অনায়াসে উহা বাষ্পীয় অবস্থায় পরিবর্ত্তিত করা যায়। না ফুটাইয়া অল্পে অল্পে জলের বাষ্পীয় অবস্থায় পরিণত করার নাম বাষ্পীকরণ।

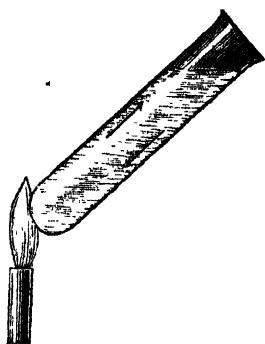
শিঃ। বাষ্পীকরণ ও ফুটান এই দুইএর মধ্যে কোন প্রভেদ আছে কি?

গুঃ। উহাদের মধ্যে ক্রিয়ার প্রভেদ ব্যতীত ফলের কোন প্রভেদ নাই। জল টগ্‌বগ্ করিয়া ফুটিতে ফুটিতে বেগে বাষ্পীভূত হয়। না ফুটিলে উহা হইতে বাষ্প ধীরে ধীরে উৎপন্ন হইতে থাকে। জল কিরূপে গরম হয়, জান?

শিঃ। জলে আগুনের উত্তাপ দিলে জল গরম হয়।

গুঃ। তা ত বটেই। কিন্তু দেখ একটা লোহার এক দিক্ আগুনে দিলে যেমন সেই আগুনের উত্তাপ ক্রমশঃ আসিয়া অপর দিক্‌কে গরম করে, সেরূপে জল গরম হয় না। একটা পিতলের গেলাসে জল রাখিয়া আগুনে চড়াইয়া দাও এবং ঐ জলে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কাগজ

৭ম চিত্র।

গুঁড়া ফেলিয়া দাও। কিয়ৎক্ষণ পরে দেখিবে যে ঐ

কাগজের গুঁড়া তলা হইতে উপরে উঠিতেছে এবং উঠিয়া আবার নীচে যাইতেছে। অবশ্য কাগজের গুঁড়া আপনি উঠিতে ও নামিতে পারে না। গেলাসের তলার জল প্রথমতঃ গরম এবং গরম হওয়াতে হাল্‌কা হয়। এজন্য ঐ হাল্‌কা জল উপরে ভাসিয়া উঠে, আর উপরের জল নীচে আসে। নীচে আসিয়া ঐ জল আবার গরম হয়, গরম হইয়া উপরে উঠে। এইরূপে উপর হইতে নীচে, নীচে ইইতে উপরের দিকে জলের স্রোত উৎপন্ন হইয়া জল গরম হইতে থাকে। যখন খুব গরম হয়, তখন জল ফুটিতে থাকে। জল ফুটিবার সময় উহা হইতে দ্রুতবেগে বাষ্প উৎপন্ন হইতে থাকে। ঐ বাষ্পে কোন শীতল পাত্র রাখিলে শৈত্যে উহা জমিয়া আবার জল হয়। এজন্য ভাতের হাঁড়ির, দুগ্ধের হাঁড়ির উপরে সরা কিম্বা থাল রাখিলে ঐ সরা কিম্বা থালের নীচে জল জমিতে দেখা যায়। ঐ জল বিশুদ্ধ।

শিঃ। মহাশয়, ঐ বাষ্প জমান জলে অপর কোন পদার্থ নাই কি ? বাষ্প জমান জল ব্যতীত কি অন্য কোন জল বিশুদ্ধ নহে ?

গুঃ। আমরা সচরাচর জল এই কয়েক প্রকারে পাই, (১) বৃষ্টির জল, (২) পুষ্করিণীর জল, (৩) কূয়া কিম্বা ঝরণার জল, (৪) নদীর জল ও (৫) সমুদ্রের জল। এই, সমুদয় জলে নানাবিধ সামগ্রী দ্রব এবং অদ্রব অবস্থায় মিশ্রিত থাকে। পূর্ব্বে বলিয়াছি যে, জল দেখিতে স্বচ্ছ

হইলেই যে তাহাতে অপর কোন পদার্থ মিশ্রিত নাই, এরূপ মনে করা ভুল। নদী, পুষ্করিণী, কূয়া প্রভৃতির জল দেখিতে স্বচ্ছ হইলেও তাহাতে বহুবিধ সামগ্রী মিশ্রিত থাকে। বর্ষাকালের নদী জলের ত কথাই নাই। তখন তাহাতে এত কাদা মিশ্রিত থাকে যে, জল দেখিলেই তাহাতে কাদা আছে বুঝা যায়। যত প্রকার জল আমরা স্বভাবতঃ পাই, তন্মধ্যে বৃষ্টির জল বিশুদ্ধ। কিন্তু তাহাতেও ধূলা থাকে। বৃষ্টির জল আকাশ হইতে পড়িবার সময় বায়ুতে ভাসমান ধূলাও ময়লা সঙ্গে লইয়া পড়ে। এজন্য বৃষ্টির জলও সম্পূর্ণরূপে বিশুদ্ধ নহে। অনেক কূয়ার ও ঝরণার জল খাইতে বিস্বাদ লাগে। বিস্বাদ লাগিবার কারণ এই যে, ঐ ঐ জলে বিস্বাদ সামগ্রী মিশ্রিত থাকে। অধিকাংশ কূপের জলে চূণ, ক্ষার, সোরা মিশ্রিত থাকে। ইহাদিগের পরিমাণ বেশী হইলে সেই জল পান করিতে পারা যায় না।

শিঃ। বিশুদ্ধ জল কি কার্য্যে প্রয়োজন হয়, এবং কিরূপে পাওয়া যায়?

গুঃ। তোমাকে পূর্ব্বে বলিয়াছি যে, বিশুদ্ধ জলে জল ভিন্ন অপর কোন সামগ্রী থাকে না। বিশুদ্ধ জল ডাক্তারখানায় অনেক ঔষধে প্রয়োজন হয়। তথায় বিশুদ্ধ জল তৈয়ার হয়। অবিশুদ্ধ অর্থাৎ সাধারণ জল ফুটাইয়া তাহার বাষ্প জমাইয়া পুনর্ব্বার জল করা হয়। এই বাষ্প জমান জল বিশুদ্ধ। জলে যত কেন কাদা কিম্বা অপর কোন সামগ্রী

থাকুক না কেন, জল ফুটাইলে তাহাতে যে বাষ্প হয়, সেই বাষ্পে অন্য কোন পদার্থ মিশ্রিত থাকে না। সেই বাষ্প জমাইয়া জল করিলে বিশুদ্ধ জল পাওয়া যায়। এইরূপে জল বাষ্পে পরিণত করিয়া পুনর্ব্বার জমাইয়া জল করাকে, জল চোঁয়ান বলে।

শিঃ। বিশুদ্ধ জলের কি কি গুণ?

গুঃ। বিশুদ্ধ জল স্বচ্ছ, নির্ম্মল। ঐ জলের কোন রূপ গন্ধ কিম্বা কোনরূপ আস্বাদ পাওয়া যায় না। জলে নানাবিধ সামগ্রী দ্রব করিতে পারা যায়। ইহার বিষয় ২য় পাঠে বলিয়াছি। তোমার মনে আছে, জল একটি মূলপদার্থ নহে?

শিঃ। আজ্ঞে হাঁ। আপনি বলিয়াছিলেন যে, উহা একটি যৌগিক পদার্থ। কোন্ কোন্ মূল পদার্থের সংযোগে জল উৎপন্ন হয়, তাহা এক্ষণে বলিয়া দিন।

গুঃ। দুইটি অদৃশ্য, গন্ধ, স্বাদহীন গ্যাসের সংযোগে জল উৎপন্ন হয়। ঐ দুইটি গ্যাস মৌলিক পদার্থ। একটির নাম ইতিপূর্ব্বে শিখিয়াছ, তাহা অম্লজনক; আর একটির নাম জলজনক গ্যাস।

শিঃ। দুইটি অদৃশ্য গ্যাসের সংযোগে এমন সুন্দর জল গঠিত হইয়াছে! বড় আশ্চর্য্যের কথা।

গুঃ। আশ্চর্য্যের বিষয় বটে। জড় পদার্থের নানাবিধ গুণ আছে। সমুদায়গুলি নির্ণয় করা মনুষ্যের সাধ্য নহে। সমুদ্র হইতেই আন, আর কোন দেশের নদী বা পুষ্করিণী হই-

তেই আন, পর্ব্বতের উপর হইতেই আন আর গভীর কূপ হইতেই আন, বৃষ্টির জলই হউক আর বরফের জলই হউক, যেমন জলই হউক না কেন, ৯ সের জলে ১ সের জলজনক ও ৮ সের অম্লজনক গ্যাস আছে। এইরূপ যাবতীয় যৌগিক পদার্থের উপাদানগুলি নির্দ্দিষ্ট পরিমাণে যুক্ত হইতে দেখা যায়। উহার বিষয় ক্রমে বুঝিতে পারিবে।

---

৫ পাঠ। অঙ্গারক।

শিঃ। আপনি বলিয়াছিলেন যে, ৭০ টি মৌলিক পদার্থ জানা গিয়াছে। তন্মধ্যে জলের ও বায়ুর তিনটি উপাদান গ্যাস দেখা যাইতেছে। সকলগুলিই কি এইরূপ গ্যাস ?

গুঃ। না ; ৭০টি মূল পদার্থের মধ্যে ৪টি গ্যাস, ছুইটি তরল ও বাকি সমুদায়গুলি কঠিন পদার্থ। তিনটি গ্যাসের বিষয় কিছু কিছু জানিয়াছ। আর একটি গ্যাস, আমরা যে লবণ খাই, সেই লবণের একটি উপাদান। ছুইটি তরল মূল পদার্থের মধ্যে একটি পারদ, ইহার বিষয় পরে শুনিবে। অবশিষ্ট কঠিন মূল পদার্থের মধ্যে অঙ্গারক, গন্ধক, স্বর্ণ,

রৌপ্য, সীসক, তাম্র, দস্তা, রাঙ্গ প্রভৃতি ধাতুর নাম শুনিয়াছ। তোমাকে একে একে কয়েকটি পদার্থের বিষয় বলিব। আজ অঙ্গারকের বিষয় বলিব।

শিঃ। অঙ্গারক কাহাকে বলে? অঙ্গারকের নাম কখন শুনি নাই।

গুঃ। অঙ্গার বা কয়লা কাহাকে বলে, জান? অঙ্গারক বলিলে অঙ্গার, ভূষা কালি প্রভৃতিকে বুঝায়। অঙ্গারক একটি মূল পদার্থ। ইহা নানা আকারে দেখিতে পাওয়া যায়। তোমরা পেনসিল দিয়া কাগজে লিখিয়া থাক। যে দ্রব্য দিয়া লেখ, তাহা কি বল দেখি?

শিঃ। কেন, তাহা সীসা। সীসাকে সরু করিয়া কাঠের ভিতর পূরিয়া দিয়াছে।

গুঃ। এটি তোমার ভুল। ইংরাজিতে উহাকে 'লেড পেনসিল' বলে, বলিয়া লেড অর্থে সীসা করিয়াছ। কিন্তু বাস্তবিক উহা সীসক নহে। একটু সীসক ও একটা পেন্-সিল দিয়া শাদা কাগজে লিখিলে দেখিবে যে, প্রকৃত সীসক দিয়া লিখিলে পেনসিলের লেখার ন্যায় ঘোর কাল অক্ষর হয় না। আর পেনসিল কাটিতে কাটিতে অনেক সময় ভাঙ্গিয়া যায়। সীসকের তার ঐরূপে ভাঙ্গে কি?

শিঃ। মহাশয়, তবে পেনসিলের সীসাটি কি?

গুঃ। উহা এক প্রকার অঙ্গারক, অর্থাৎ অঙ্গার বা কয়লার ন্যায় অঙ্গারক নামক মূল পদার্থ। ইহাকে কালো

সীসা বলিতে পার। তুমি শুনিয়া আশ্চর্য্যান্বিত হইবে যে, নির্ম্মল, উজ্জ্বল, বহু মূল্যবান্ হীরাও এক প্রকার অঙ্গারক।

শিঃ। ইহা আমার বিশ্বাস হইতেছে না। হীরা, একখণ্ড কয়লা হইলে লোকে তাহার এত আদর করিত না।

গুঃ। অনেকবার পণ্ডিতেরা পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছেন যে, হীরাকেও একখণ্ড কয়লার ন্যায় পোড়ান যায়, এবং কয়লা পোড়াইলেও যে সামগ্রী উৎপন্ন হয়, এক খণ্ড হীরা পোড়াইলেও তাহাই হয়। এইরূপে উহা যে অঙ্গারকের রূপান্তরমাত্র তাহা নিশ্চিতরূপে প্রমাণ হইয়াছে। লোকে উহাকে এত আদর করে, তাহা অন্য কারণে। উহা দেখিতে কত চক্‌চকে, কেমন আলোক খেলে, কেমন স্বচ্ছ। এই সকল কারণে বহুকাল হইতে উহা অলঙ্কাররূপে ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। বড় দুষ্প্রাপ্য বলিয়া উহার এত মূল্য।

শিঃ। অঙ্গারক তবে কালো সীসা, হীরা ও কাঠের কয়লা রূপে দেখিতে পাওয়া যায়। উহার আর কি কোন রূপ আছে?

গুঃ। যেমন কাঠ আধ্ পোড়া করিলে কাঠের কয়লা পাওয়া যায়, তেমনই জন্তুগণের হাড় আধ্ পোড়া করিলে হাড়ের কয়লা পাওয়া যায়। আর প্রদীপের, বাতির, কেরাসিন দীপের শিখার উপর কোন দ্রব্য রাখিলে যে কালি পড়ে, তাহাও এক প্রকার অঙ্গারক। এখন বল দেখি অঙ্গারক কি কি রূপে দেখিতে পাওয়া যায়?

শিঃ। হীরা, কালো সীসা, কাঠের ও হাড়ের কয়লা ও প্রদীপের ভূষা, ইহারা সকলেই অঙ্গারক।

গুঃ। তুমি পাথুরিয়া কয়লা দেখিয়াছ? কলিকাতা অঞ্চলে আধ্‌পোড়া পাথুরিয়া কয়লা বা 'কোক' কয়লা রাঁধিবার জন্য কাঠের পরিবর্ত্তে ব্যবহৃত হয়। পাথুরিয়া কয়লা এবং তাহার রূপান্তর 'কোক' কয়লাও এক প্রকার অপরিষ্কৃত অঙ্গারক। এই কয়েক রকম অঙ্গারকের মধ্যে হীরা, কালো সীসা ও পাথুরিয়া কয়লা খনির মধ্যে পাওয়া যায়। তজ্জন্য উহারা খনিজ। প্রদীপের ভূষা, হাড়ের এবং কাঠের কয়লা আমরা প্রস্তুত করিয়া লই।

শিঃ। আপনি বলিলেন কয়লা পোড়াইলে এক প্রকার পদার্থ পাওয়া যায়? কয়লা পোড়াইলে ত কেবল একটুমাত্র ছাই অবশিষ্ট থাকে?

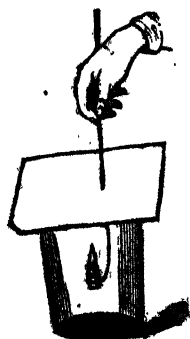
গুঃ। কয়লা পোড়াইয়া ফেলিলে শাদা ছাই অবশিষ্ট থাকে, তাহাকে পোড়াইয়া দূর করিতে পারা যায় না। আমি উহার কথা বলি নাই। আচ্ছা, ওজন করিয়া এক সের কয়লা পোড়াইলে আমরা অল্পমাত্র ছাই পাই। আর বাকি কয়লা কোথায় যায়?

শিঃ। পুড়িয়া যায়।

গুঃ। পুড়িয়া যায় কোথায়? পোড়াইলে কোন দ্রব্যের উপাদান বিনষ্ট হয় না। পুড়িবার সময় কয়লা বায়ুর অম্লজনক-নামক গ্যাসের সহিত সংযুক্ত হইয়া এক প্রকার অদৃশ্য

গ্যাস উৎপন্ন হয়। এই গ্যাসকে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বলে। ওজন করিয়া এক সের কয়লা পোড়াইলে, উহার ছাইতে এবং অঙ্গারিকাম্ল গ্যাসের অঙ্গারকে ঠিক এক সের পাওয়া যায়। বাতি পোড়াইলে আপাততঃ মনে হয় যে, বাতি যে যে উপাদানে নির্ম্মিত, তৎসমুদয় বিনষ্ট হয়। কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। উহার একটিও একেবারে নষ্ট হইয়া পৃথিবী হইতে লুপ্ত হয় না। এক ছটাক ওজনের একটি বাতি জ্বালাইয়া শেষ করিয়া উহা হইতে উৎপন্ন দ্রব্যগুলি একত্র করিলে এক ছটাকের কম না হইয়া বরং বেশী হয়। বেশী হইবার কারণ এই যে, বাতির উপাদানগুলি বায়ুর অম্লজনকের সহিত সংযুক্ত হয়। ঐ অম্লজনক আসাতে উৎপন্ন দ্রব্যগুলির ভার বেশী দেখা যায়। এইরূপ সর্ব্বত্র। যেমন জলে চিনি মিশ্রিত করিলে জলের কিম্বা চিনির ওজনের কোন কম-বেশী হয়না, অথচ চিনি জলে কঠিন অবস্থা ত্যাগ করিয়া তরল অবস্থায় থাকে, তদ্রূপ কোন সামগ্রী পোড়াইলে তাহার উপাদানগুলি এক আকার ত্যাগ করিয়া অন্য আকার প্রাপ্ত হয়, কিন্তু কখন ওজনের ন্যূনাধিক্য হয় না। যেমন লৌহ হইতে সোণা বাহির করিতে পারা যায় না, যেমন সোণা না থাকিলে সোণা পাওয়া যায় না, অর্থাৎ সোণা, রূপা, মৃত্তিকা, জল প্রভৃতি যেমন ইচ্ছা করিলে সৃষ্টি করিতে পারি না, তেমনই আমরা ইচ্ছা করিলে উহাদিগকে বিনাশ করিতে পারি না। কোন মৃত্তিকা হইতে সোণা পাইতে

হইলে যেমন তাহাতে সোণা কোন না কোন আকারে থাকা আবশ্যক, অর্থাৎ যেমন তাহা আমরা সৃষ্টি করিতে পারি না, তদ্রূপ কোন জিনিসই পৃথিবী হইতে লোপ করিতে পারি না। এই সত্যটি পণ্ডিতেরা আবিষ্কার করিয়াছেন। অনেক অজ্ঞ লোকে ভাবে যে, কৌশলক্রমে কিম্বা দ্রব্য-গুণে লোহা কিম্বা তামাকে সোণা করা যায়। এখন তুমি বুঝিতে পারিতেছ যে, উহা নিতান্ত ভুল। লোহা চিরকালই লোহা থাকিবে, তাম্র চিরকালই তাম্র থাকিবে। প্রকৃত লোহা ও তামা কখন সোণা বা রূপা হইতে পারে না। চিনিতে বালুকা থাকিলে যেমন চিনি হইতে বালুকা বাহির করিতে পারা যায় নতুবা নহে, সেইরূপ লোহার সহিত সোণা মিশান থাকিলে লোহা হইতে সোণা বাহির করিতে পারা যায়, নচেৎ নহে। খাটি লোহাকে দ্রব্যগুণে সোণা করা, পাগলের কথা।

৮ম চিত্র।

শিঃ। কাষ্ঠ, কয়লা, বাতি পোড়াইলে যে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস উৎপন্ন হয়, তাহার প্রমাণ দিবেন বলিয়াছিলেন।

গুঃ। উহার প্রমাণ অতি সহজে পাওয়া যায়। একটা কাচের বড় গেলাসের মধ্যে একটুক্‌রা বাতি জ্বালাইয়া গেলাসের মুখ এক খণ্ড পুরু কাগজ দিয়া ঢাকিয়া দাও, ঐ বাতি কিয়ৎক্ষণ জ্বলিয়া আপনা আপনি নিবিয়া

যাইবে। গেলাসের পরিবর্ত্তে একটা হাঁড়ির ভিতর দীপ রাখিয়াও এই পরীক্ষা করিতে পার। ইহার বিষয় তোমাকে পূর্ব্বে বলিয়াছি।

অম্লজনক গ্যাস দীপস্থ অঙ্গারক উভয়ে সংযুক্ত হইয়া একটি নূতন গ্যাস উৎপাদন করে। ঐ গ্যাসটি গেলাসে উৎপন্ন হইয়াছে কিনা, তাহার প্রমাণ সহজে দেওয়া যাইতে পারে। (১) ঐ গেলাসের মধ্যে একটা জ্বলন্ত দীপ প্রবিষ্ট কর; উহা নিবিয়া যাইবে। (২) খানিকটা পরিষ্কার চূণের জল ঐ গেলাসে ঢালিয়া হাত চাপা দিয়া কিছুক্ষণ নাড়িতে থাক। এরূপ করিলে দেখিবে যে, চূণের জল দুগ্ধের ন্যায় শাদা হইয়া গিয়াছে। অবশ্য তুমি বুঝিতে পারিতেছ যে, খালি গেলাসে চূণ-জল দিয়া নাড়িলে চূণের জল ঘোলা হয় না। ইহাতে নিশ্চয় বুঝা যাইতেছে যে, দীপ জ্বলাতে গেলাসে এমন একটি সামগ্রী উৎপন্ন হইয়াছে যে, তাহা স্বচ্ছ চূণের জল ঘোলা করিতে পারে। ঐ সামগ্রীটির নাম অঙ্গারকাম্ল গ্যাস দেওয়া হইয়াছে। ঐ গ্যাসটি বিষাক্ত। প্রচুর পরিমাণে ঐ গ্যাসটি প্রস্তুত করিয়া তাহাতে কোন ইন্দুর, ভেক কিম্বা অপর কোন প্রাণী রাখিয়া দিলে, উহা অল্পক্ষণের মধ্যে মরিয়া যায়। যাবতীয় প্রাণী নিশ্বাস দ্বারা বায়ুর সহিত ঐ গ্যাসটি ফুস্‌ফুসি হইতে অনবরত বাহির করিতেছে।

শিঃ। ঐ গ্যাসটি আমাদের নিশ্বাস দ্বারা বাহির হইতেছে, তাহা প্রমাণ করিব কিরূপে?

গুঃ। একটা কাচের গেলাসে খানিকটা স্বচ্ছ চূণের জল রাখিয়া কলাপাতার নল কিম্বা খড় দিয়া ভুড় ভুড় করিলে দেখিবে যে, ঐ চূণ-জল পূর্ব্বের ন্যায় ঘোলা হইয়াছে। অপর কোন গ্যাস স্বচ্ছ চূণের জল দুগ্ধের ন্যায় শাদা করিতে পারে না।

৯ম চিত্র।

শিঃ। মহাশয়, শরীরের মধ্যে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস কিরূপে উৎপন্ন হইল?

গুঃ। আমাদের দেহের একটি উপাদান অঙ্গারক। উহা মাংসে, রক্তে প্রভৃতি যাবতীয় অংশে আছে। রক্ত, সকল স্থান হইতে ক্রমাগত ফুস্‌ফুসের দিকে যাইতেছে। আমরা প্রশ্বাস দ্বারা বায়ু টানিয়া লই। ঐ বায়ুতে অম্লজনক গ্যাস আছে, তাহা তোমাকে পূর্ব্বে বলিয়াছি। কাষ্ঠ, কয়লা, দীপ প্রভৃতি পুড়িলে যেমন অঙ্গারকাম্ল গ্যাস উৎপন্ন হয়, তদ্রূপ আমাদের শোণিতের অঙ্গারক পদার্থ ফুস্‌ফুসিতে আনীত অম্লজনক গ্যাসের সহিত সংযোগে এক প্রকার পুড়িয়া ঐ বিষাক্ত গ্যাস উৎপাদন করিতেছে। তাহাই আমরা জলীয় বাষ্প ও যবক্ষারজনক গ্যাসের সহিত বাহির করিয়া দিতেছি।

শিঃ। আচ্ছা, আমাদের শরীরে অঙ্গারক পুড়িলে ত আমরা গরম বোধ করিতাম?

গুঃ। আমাদের শরীর সুস্থ অবস্থায়, কি শীত কাল, আর কি গ্রীষ্মকাল, সর্ব্বদাই গরম থাকে। আমাদের দেহের উত্তাপ প্রধানতঃ অঙ্গারক পোড়াতে উৎপন্ন হইতেছে। এখন বল দেখি অঙ্গারকাম্ল গ্যাসের গুণ কি কি?

শিঃ। উহা বায়ুর ন্যায় অদৃশ্য গ্যাস, বিষাক্ত, প্রজ্বলিত দীপ নিবাইয়া দেয়, এবং স্বচ্ছ চূণের জল ঘোলা করিতে পারে। প্রাণিগণ নিশ্বাস দ্বারা উহা অনবরত ত্যাগ করিতেছে। আচ্ছা, বায়ুতে যে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস আছে, তাহার প্রমাণ কি?

গুঃ। অঙ্গারকাম্ল গ্যাস কোন স্থানে আছে কি না, তাহা চূণের জল রাখিয়া সহজেই দেখিতে পার। স্বচ্ছ চূণের জল রাখিয়া দিলে, তাহার উপর একটা সর পড়িতে দেখিয়াছ। ঐ সর পড়িবার কারণ বায়ুস্থিত অঙ্গারকাম্ল। ঐ গ্যাস বিষাক্ত বলিয়া, এক ঘরে অনেক লোকের বাস করা উচিত নহে। এই জন্য ঘরের মধ্যে বায়ু খেলিবার জন্য জানালা কপাট মধ্যে মধ্যে খুলিয়া রাখা উচিত। ঘেরা স্থানে যাত্রা কিম্বা খুব বড় সভার মধ্যে কয়েক ঘণ্টা থাকিলে অনেকের মাথা ধরে। উহারও প্রধান কারণ প্রচুর অঙ্গারকাম্ল গ্যাস।

শিঃ। মহাশয়, কাষ্ঠ কিম্বা বাতি পোড়াইলে কেবল কি অঙ্গারকাম্ল গ্যাস পাওয়া যায়?

গুঃ। পূর্ব্বে বলিয়াছি যে, তদ্ভিন্ন জল, পাওয়া যায়।

এক্ষণে তোমাকে কয়লার একটি প্রয়োজনীয় গুণের কথা বলিয়া অঙ্গারকের বিষয় শেষ করিব। সদ্য পোড়ান কয়লা জলে ভাসিতে দেখিয়াছ, কিন্তু কিছুদিন ঐ কয়লা জলে ফেলিয়া রাখ, ক্রমে তাহা ভারি হইয়া জলের তলে গিয়া পড়িবে। ইহার কারণ এই যে, সদ্য পোড়ান কয়লার মধ্যে, সোলার ন্যায়, অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে, ঐ ছিদ্রগুলি অপরাপর ছিদ্র ও শূন্য স্থানের ন্যায় বায়ুপূর্ণ থাকে। ঐ বায়ু থাকাতে কয়লাগুলি জলের অপেক্ষা হাল্‌কা হয়, সুতরাং জলে ভাসিয়া বেড়ায়। কিন্তু ক্রমে ক্রমে যখন ঐ সমুদয় ছিদ্র জল-পূর্ণ হইয়া পড়ে, তখন কয়লা জলের অপেক্ষা ভারি হওয়াতে জলে নিমগ্ন হইয়া যায়। কয়লার একটি গুণ এই যে, ঐ সমুদয় ছিদ্র দিয়া বায়ুর ন্যায় অন্যান্য গ্যাস আবদ্ধ করিতে পারে। এজন্য সদ্য পোড়ান কয়লা চুপড়ি করিয়া দুর্গন্ধময় স্থানে রাখিলে, দুর্গন্ধ-জনক গ্যাস উহা দ্বারা আবদ্ধ হইয়া পড়ে। কয়লা দ্বারা কাদা জল পরিষ্কার করিবার বিষয় তোমাকে পূর্ব্বে বলিয়াছি। এই সম্বন্ধে আর একটি পরীক্ষা কর। কয়লা সূক্ষ্মরূপে চূর্ণ করিয়া এক টুক্‌রা কাপড়ে রাখ। পরে তোমার দোয়াতের কালি ধীরে ধীরে অল্প অল্প করিয়া ঐ কয়লা গুঁড়ার উপর ঢাল। দেখিবে কয়লার ভিতর দিয়া কালি আসাতে উহা পরিষ্কার জলের ন্যায় হইয়া নীচে পড়িতেছে। কয়লা এইরূপে রঙ্গ ও ময়লা টানিয়া লইয়া ঘোলা

জল পরিষ্কার করে। বিলাতে অপরিষ্কৃত চিনি, লবণ এই রূপে পরিষ্কার ও শাদা করে।

শিঃ। আমাদের দেশে হীরক পাওয়া যায় শুনিয়াছি। কালো সীসা পাওয়া যায় কি?

গুঃ। হাঁ। আমাদের দেশে বুন্দেলখণ্ড, দাক্ষিণাত্যে এবং সম্বলপুরে অতি প্রাচীন কাল হইতে হীরক পাওয়া যাইতেছে। আমেরিকার ব্রাজিল দেশে প্রায় শত বৎসর হইল হীরকের খনি বাহির হইয়াছে। আবার কয়েক বৎসর মাত্র হইল দক্ষিণ আফ্রিকায় উহার খনি আবিষ্কৃত হইয়াছে। কালো সীসা ত্রিবাঙ্কুড় ও মাদ্রাজ বিভাগের অনেক স্থানে অপরিষ্কৃত অবস্থায় পাওয়া যায়। সিংহল দ্বীপে অতি উৎকৃষ্ট কালো সীসা পাওয়া যায়।

শিঃ। মহাশয়, হীরক অলঙ্কারের জন্য ব্যবহৃত হয়, পেন্‌সিল ভিন্ন কালো সীসা অপর কি কার্য্যে লাগে?

গুঃ। পেন্‌সিলের জন্য কালো সীসা অত্যল্পমাত্র প্রয়োজন হয়। বিলাতে কামার ও সেকরাদিগের 'মুচি'র জন্য কালো সীসা প্রচুর পরিমাণে আবশ্যক হয়। তদ্ভিন্ন, তৈল ও চর্ব্বির পরিবর্ত্তে মাটির ছাঁচে, কলের চাকায় ও অন্যান্য কার্য্যেও উহা লাগে। আমাদের দেশে কোথায় পাথুরিয়া কয়লা পাওয়া যায় বল দেখি?

শিঃ। রাণীগঞ্জে।

গুঃ। আমাদের দেশে রাণীগঞ্জ ব্যতীত রাণীগঞ্জের

নিকটস্থ নানা স্থানে, শিকিমে, আসামে, উড়িষ্যায় ও অন্যান্য স্থানে প্রচুর পরিমাণে পাথুরিয়া কয়লার খনি আছে।

---

৬ পাঠ। গন্ধক।

শিঃ। আজ আমাকে গন্ধকের বিষয় কিছু বলুন। আমাদের দেশে গন্ধক পাওয়া যায় কি?

গুঃ। নেপালের এক স্থানে গন্ধকের খনি আছে। কাশ্মীরের স্থানে স্থানে উষ্ণ-প্রস্রবণের ধারে গন্ধক অপরিষ্কৃত অবস্থায় পাওয়া যায়। এ সকল ভিন্ন আরও দুই এক স্থানে অল্প পরিমাণে পাওয়া যায়।

শিঃ। অপরিষ্কৃত গন্ধক কি?

গুঃ। সচরাচর গন্ধকের সহিত মৃত্তিকা ও অন্যান্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে। এজন্য উহাকে অপরিষ্কৃত বলা যায়। আমাদের দেশে, বড় বড় মৃত্তিকার কলসী অপরিষ্কৃত গন্ধকে পূর্ণ করিয়া আগুনের উত্তাপে গলাইয়া ফেলে। ইহাতে পাথর, মাটি প্রভৃতি, গলিত গন্ধকের উপরে খাদরূপে ভাসিয়া উঠে। তখন হাতা দ্বারা ঐ সমস্ত খাদ তুলিয়া ফেলিয়া তামার ছাচে গলিত গন্ধক ঢালিয়া ফেলে। গন্ধকের কি কি গুণ জান বল দেখি।

শিঃ। গন্ধক দেখিতে হরিদ্রাবর্ণ কঠিন পদার্থ। উহা জলে ডুবিয়া যায়। আগুনে উহাকে পোড়ান যায়।

গুঃ। আগুনে গন্ধক উত্তপ্ত করিলে উহা প্রথমতঃ গলিয়া যায়। আরও অধিক উত্তপ্ত করিলে উহা পুড়িতে থাকে। তখন উহা হইতে নীল-বর্ণের আলোক এবং তীব্র গন্ধ বাহির হয়। কিন্তু তুমি মনে রাখিও যে, ঐ গন্ধ অপর একটি পদার্থের।

শিঃ। গন্ধক পোড়াইবার সময় অপর কি সামগ্রী আসিল?

গুঃ। একটা লোহার হাতায় কিম্বা মাটির টাঁটিতে একটুকু গন্ধক রাখিয়া আগুনে গলাও। দেখো যেন গন্ধক না পোড়ে। ঐ গলিত গন্ধক হইতে শাদা ধূঁয়া উঠিতে দেখিবে। এক্ষণে ঐ শাদা ধূঁয়ায় একটা চিক্কণ পাথর বাটি কিম্বা শাদা কাচ ধর; উহাতে গুঁড়া গুঁড়া গন্ধক জমিয়া যাইবে। এস্থলে দেখ গন্ধক কেবল বাষ্পাবস্থায় পরিবর্ত্তিত হয়। কিন্তু গন্ধক পুড়িবার সময় তাহার উপরে বাটি ধর, আর গন্ধক জমিতে দেখিবে না। গন্ধকের বাষ্পের, গন্ধকের ন্যায় কোন বিশেষ গন্ধ নাই। কিন্তু গন্ধক পুড়িলে যে গ্যাস উৎপন্ন হয়, তাহার কেমন বিকট গন্ধ।

শিঃ। গন্ধক পোড়ান ধূঁয়ায় গন্ধক ছাড়া আর কি পদার্থ আসিল?

গুঃ। তোমাকে পূর্ব্বে বলিয়াছি যে, আমরা সচরাচর যে সমস্ত বস্তু পুড়িতে দেখি, তৎসমুদয় অগ্নি-সাহায্যে বায়ুস্থিত অম্লজনক গ্যাসের সহিত রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হয়।

গন্ধক অত্যন্ত উত্তপ্ত হইলে উহা ঐ অম্লজনকের সহিত মিলিত হইয়া অপর একটি বিকটগন্ধ গ্যাস উৎপাদন করে। ঐরূপে মিলিত হওয়ার নাম পোড়া। ঐ গ্যাসটিকে গন্ধকাম্ল বলা যায়।

শিঃ। গন্ধকাম্ল গ্যাসের কোন বিশেষ গুণ আছে কি?

গুঃ। উহার একটি চমৎকার গুণ আছে। আগুনে গন্ধক-চূর্ণ ফেলিয়া তাহার উপরে একটা লাল জবা বা গোলাপ ফুল জলে ডুবাইয়া কিয়ৎক্ষণ ধরিলে উহার বর্ণ বিনষ্ট হয় এবং শাদা হইয়া পড়ে (১০ম চিত্র)। এতদ্ভিন্ন, দুর্গন্ধময় স্থানে গন্ধক পোড়াইলে দুর্গন্ধ নষ্ট হয়। এজন্য পাড়ায় ওলাউঠা প্রভৃতি ছোঁয়াচে রোগ হইলে অনেকে মধ্যে মধ্যে ঘরে ধূনার সহিত গন্ধক পোড়াইয়া দূষিত বায়ু শোধিত করে।

১০ম চিত্র।

শিঃ। গন্ধক আমাদের কি কি কার্য্যে লাগে?

গুঃ। গন্ধক নানাবিধ ঔষধে ব্যবহৃত হয়। দিয়াশলাই, বারুদ ও আতসবাজিতে প্রচুর পরিমাণে আবশ্যক হয়। এতদ্ভিন্ন, গন্ধক-দ্রাবক নামে এক ডাক্তারি ঔষধ উহা হইতে প্রস্তুত হয়।

৭ পাঠ। অম্ল ও ক্ষার।

গুঃ। তুমি কত রকম অম্ল জান ?

শিঃ। তেঁতুল, নেবু প্রভৃতি নানাবিধ ফল খাইতে অম্ল ঠেকে।

গুঃ। ঐ সমুদায় অম্ল, জীবজ। অজীবজ অনেক অম্ল আছে। ইতিপূর্ব্বে তোমাকে গন্ধক-দ্রাবকের নাম বলিয়াছি, তাহা এক অম্ল। এতদ্ভিন্ন, সোরা হইতে উৎপন্ন সোরা-দ্রাবক এবং লবণ হইতে উৎপন্ন লবণ-দ্রাবক নামক আর দুইটি অম্ল নানাবিধ কার্য্যে ব্যবহৃত হয়।

শিঃ। ঐ তিনটি অম্লকে দ্রাবক বলে কেন ?

গুঃ। উহাদের সাহায্যে প্রায় যাবতীয় পদার্থকে দ্রব করিতে পারা যায়। কোন দ্রব্য অম্ল কি না, জানিবার কোন উপায় জান ?

শিঃ। জিহ্বায় দিয়া দেখিলেই জানা যাইবে।

গুঃ। যাবতীয় অম্ল খাইতে অম্ল ঠেকে, সত্য। কিন্তু কোন অজ্ঞাত দ্রব্য অম্ল কি না জানিবার জন্য তাহা মুখে দেওয়া উচিত নহে। যেহেতু তাহা বিষাক্ত হইতে পারে। সামান্য উপায়ে অম্লের পরীক্ষা করিতে পারা যায়।

একটা শাদা কাগজে লাল জবা ফুল ঘষিলে কাগজের বর্ণ প্রথমতঃ লাল হইয়া ক্রমে বেগুনিয়া হইবে। ঐ কাগজে

একটু তেঁতুল কিম্বা নেবুর রস ফেল। দেখিবে যে, যে স্থানে রস লাগিয়াছে, তাহা লালবর্ণ হইয়াছে। এইরূপ, যে কোন অম্ল, জবাফুল ঘষা কাগজে ফেলিলে, নীলবর্ণ লালবর্ণ হয়। ইহা ছাড়া, আর একটি উপায় আছে, তাহাও অনেক স্থলে প্রয়োগ করা যাইতে পারে। বাজারে বেনের দোকানে এবং ডাক্তারখানায় সোডা নামক ঔষধ বিক্রয় হয়। কোন কাচ কিম্বা পাথর বাটিতে একটু সোডা জলের সহিত মিশ্রিত কর। এক্ষণে ঐ জলে তেঁতুল কিম্বা নেবুর রস দিলে চুঁইচুঁই শব্দ করিয়া বুদ্‌বুদ্‌ উৎপন্ন হইবে। কিন্তু ঐ চুঁইচুঁই শব্দ ও বুদ্‌বুদ্‌ কোন ক্ষার সংযোগে হয় না।

শিঃ। ক্ষার কাহাকে বলে?

গুঃ। চূণ ও সাজিমাটি এক এক রকম ক্ষার। কলাপাতা পোড়াইলে যে ছাই হয়, তাহাও এক রকম ক্ষার। চূণ কিম্বা সাজিমাটি জলে মিশ্রিত করিলে হাতে কেমন তেলা তেলা বোধ হয়। ইহাদিগের ন্যায় আরও নানাবিধ ক্ষার আছে।

শিঃ। ক্ষার চিনিবার কোন উপায় আছে?

গুঃ। আমাদের পূর্ব্বোক্ত জবাঘষা কাগজ দ্বারা ক্ষারও চিনিতে পারা যায়। ঐ রূপ কাগজে একটু চূণ দাও, উহার নীলবর্ণ পরিবর্ত্তিত হইয়া সবুজবর্ণ হইবে। আর একটি সহজ উপায় বলিতেছি। চূণের সহিত হরিদ্রা

মিশাইলে কেমন রক্তাভ পীত বর্ণ হয়, দেখিয়াছ। হরিদ্রার সহিত চূণের পরিবর্ত্তে অপর কোন ক্ষার মিশ্রিত করিলেও হরিদ্রার বর্ণ পরিবর্ত্তিত হয়। কিন্তু হরিদ্রায় কোন অম্ল প্রয়োগ করিলে, হরিদ্রার বর্ণ পরিবর্ত্তিত হয় না। বাস্তবিক, অম্লের ও ক্ষারের গুণ ঠিক বিপরীত। জবা-ঘষা কাগজ কোন অম্ল দিয়া লালবর্ণ কর। এক্ষণে ঐ লাল কাগজে চূণ কিম্বা অপর কোন ক্ষার দাও, উহার বর্ণ পুনর্ব্বার নীল হইবে। ক্ষার বেশী পড়িলে কাগজটি নীলবর্ণ হইয়া ক্রমে সবুজবর্ণ ধারণ করিবে। সেইরূপ, হরিদ্রা-মাখান কাগজে চূণ দিয়া তাহা পিঙ্গলবর্ণ কর। এক্ষণে ঐ স্থানে খানিকটা অম্ল দাও, হরিদ্রা পুনর্ব্বার আপনার বর্ণ পাইবে। আচ্ছা, বল দেখি, লবণ, চিনি ও জল, ইহারা ক্ষার কি অম্ল ?

শিঃ। উহারা ক্ষারও নহে অম্লও নহে।

গুঃ। ঠিক বলিয়াছ। দেখ আমরা যাবতীয় সামগ্রীকে এইরূপে অম্ল কিম্বা ক্ষার কিম্বা ক্ষারও নহে অম্লও নহে, এই তিন শ্রেণীতে ভাগ করিতে পারি।

৮ পাঠ। চূণ ও মৃত্তিকা।

গুঃ। আমরা কিরূপে চূণ প্রস্তুত করি, বল দেখি।

শিঃ। ঝিনুক, শামুক, ঘটিং পোড়াইলে চূণ প্রস্তুত হয়।

গুঃ। হাঁ, ঐ সমুদায় সামগ্রীতে চূণ আছে। উহারা প্রধানতঃ চূণ ও অঙ্গারকাম্ল গ্যাসে সংযুক্ত হইয়া গঠিত। পোড়াইলে উহাদিগের অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বহির্গত হইয়া যায় এবং চূণ পড়িয়া থাকে। চা-খড়িও চূণ ও অঙ্গারকাম্ল গ্যাসে নির্ম্মিত।

শিঃ। চা-খড়ি হইতে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বাহির করা যায় কি?

গুঃ। হাঁ, উহাকেও ঝিনুক শামুকের ন্যায় পোড়াইলে ঐ গ্যাস বহির্গত হয়। না পোড়াইয়া উহা হইতে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বাহির করিবার একটি সহজ উপায় বলিতেছি। একটা কাচের গেলাসে এক টুক্‌রা চা-খড়ি রাখিয়া তাহার উপর নেবুর কিম্বা অপর কোন অম্লরস ঢাল, দেখিবে যে, সোডাতে নেবুর রস দিলে যেমন চুঁই চুঁই শব্দ হয়, তেমনই ভাবে ঐ চা-খড়ি হইতে চুঁই চুঁই শব্দ করিয়া অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বাহির হইতেছে। তোমাকে পূর্ব্বে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস চিনিবার উপায় বলিয়াছি।

শিঃ। হাঁ, অঙ্গারকাম্ল গ্যাসে জ্বলন্ত দীপ নিবিয়া যায়, আর উহা দ্বারা স্বচ্ছ চূণ-জল ঘোলা হয়।

গুঃ। এক্ষণে, ঐ গেলাসে চা-খড়ি ও নেবুর অম্লরস কিয়ৎক্ষণ রাখিলে, উহাতে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস উৎপন্ন হইবে। একটা জ্বলন্ত কাটি ঐ গেলাসের মধ্যে প্রবেশ করাও, উহা নিবিয়া যাইবে।

শিঃ। অঙ্গারকাম্ল গ্যাস গেলাস হইতে বাহির না হইয়া উহাতে থাকিবে কেন?

গুঃ। বেশ প্রশ্ন করিয়াছ। অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বায়ু অপেক্ষা ভারি। যেমন তৈলে জল ঢালিলে জল নীচে তৈল উপরে থাকে, তেমনই অঙ্গারকাম্ল গ্যাস বায়ু অপেক্ষা ভারি বলিয়া গেলাসে থাকে। নেবুর রস খুব অম্ল হইলে ঐ গেলাসে প্রচুর পরিমাণে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস উৎপন্ন হইবে। উহা বায়ু অপেক্ষা প্রায় দেড়গুণ ভারি। সুতরাং কোন পাত্র হইতে জল ঢালিবার মত ঐ গেলাস হইতে অপর গেলাসে ধীরে ধীরে অঙ্গারকাম্ল গ্যাস ঢালিতে পারা যায়। অপর গেলাসে ঐ গ্যাস পড়িয়াছে কি না, জানিবার জন্য তাহাতে কিঞ্চিৎ স্বচ্ছ চূণ-জল দিয়া খানিকক্ষণ নাড়িতে থাক। এরূপ করিলে দেখিবে, তাহাতে চূণ-জল ঘোলা হইয়াছে।

শিঃ। চূণ-জল ঘোলা হয় কেন?

গুঃ। চূণ ও অঙ্গারকাম্ল গ্যাস সংযুক্ত হইয়া আবার চা-খড়ির ন্যায় পদার্থ উৎপন্ন হয়। ভাঁড়ে চূণের জল রাখিলে

বায়ুস্থিত অঙ্গারকাম্ল গ্যাস চূণের সহিত সংযুক্ত হওয়াতে তাহার উপর যে সর পড়ে, তাহাও সেই একই জিনিস। এখানে দেখ, চূণ ও অঙ্গারকাম্ল গ্যাস যুক্ত হইয়া খড়ি প্রস্তুত হয়, আর সেই খড়ি হইতে অগ্নির উত্তাপে কিম্বা অম্লরস যোগে উভয়কে পৃথক্ করা যায়।

শিঃ। চূণ কি কোন মূল পদার্থ?

গুঃ। না, উহা একটি যৌগিক পদার্থ। টাট্‌কা চূণে জল ঢালিলে জল ফুটিতে থাকে কেন বল দেখি?

শিঃ। আপনি বলিয়াছিলেন যে,চূণ ও জল রাসায়নিক ভাবে সংযুক্ত হয়। তাহাতেই জল এত উত্তপ্ত হয় যে, উহা ফুটিয়া উঠে।

গুঃ। হাঁ, তুমি ঠিক মনে রাখিয়াছ। চূণ কি কার্য্যে লাগে বল দেখি।

শিঃ। আমরা চূণ দিয়া পান খাই। চূণ শুরকি বালুকা দিয়া ইঁটের ঘর তৈয়ার হয়।

গুঃ। হাঁ, চূণের সহিত শুরকি কিম্বা বালুকা মিশ্রিত করিলে, তদ্দ্বারা ইঁট যোড়া যায়।

শিঃ। মাটিতে কি কি জিনিস আছে?

গুঃ। মাটিতে বালুকার ভাগই বেশী। তদ্ভিন্ন, তাহাতে আঁটাল (বা এঁটেল মাটি) কিঞ্চিৎ চূণ, উদ্ভিদ্ ও প্রাণিগণের দেহের বিনষ্টাবশেষ ও অন্যান্য কয়েকটি পদার্থ মিশ্রিত থাকে। আঁটাল মৃত্তিকা দিয়া কুম্ভকারগণ মৃত্তিকার হাঁড়ি

প্রভৃতি বাসন প্রস্তুত করে। চীনের দোয়াত, চীনের বাসন, খড়ি মাটির দোয়াত, বোতল প্রভৃতিও এক প্রকার মৃত্তিকা দ্বারা নির্ম্মিত হয়।" কাচে কি কি পদার্থ আছে জান ?

শিঃ। না। উহাও কি এক রকম মাটি ?

গুঃ। উহাকে এক রকম মাটি বলা যায়। কিন্তু উহা প্রস্তুত করিয়া লইতে হয়। বালুকা, চূণ ও আর একটি ক্ষার মিশ্রিত করিয়া আগুনের প্রখর উত্তাপে গলাইয়া কাচ প্রস্তুত করে। কাচের গেলাস, কাচের দোয়াত, বোতল করিতে হইলে দীর্ঘ লোহার নলের এক মুখে কাচ লাগাইয়া আগুনে গলাইয়া কর্দ্দমের মত নরম করে। পরে লোহার ছাঁচে ফেলিয়া লোহার নলের অপর মুখে ফুঁ দিলে উহা বোতল, গেলাস, দোয়াত প্রভৃতির আকার প্রাপ্ত হয়।

---

৯ পাঠ। সীসক।

শিঃ। মহাশয়, সীসক আমাদের দেশের কোথায় এবং কিরূপ অবস্থায় পাওয়া যায় ?

গুঃ। উহা খাঁটি অবস্থায় পাওয়া যায় না। গন্ধকের সহিত সংযুক্ত অবস্থায় উহা পৃথিবীর নানা স্থানে পাওয়া

যায়। আমাদের দেশের মধ্যে আসামে, পঞ্জাবে, রাজপুতনায়, মধ্য প্রদেশে, মাদ্রাজের ও বঙ্গদেশের স্থানে স্থানে প্রচুর পরিমাণে সীসকের খনি আছে। বঙ্গদেশের মধ্যে ভাগলপুর, সাঁওতাল পরগণা, মানভূম ও হাজারিবাগের স্থানে স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। খনিজ সীসকের সঙ্গে গন্ধক ব্যতীত অল্প পরিমাণে রূপা মিশ্রিত থাকে।

শিঃ। খাঁটি সীসা কি রূপে প্রস্তুত হয়?

গুঃ। খনিজ অপরিস্কৃত সীসককে অগ্নির উত্তাপে গলাইলে গন্ধক বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। পরে উহা হইতে রূপা বাহির করিয়া লয়। সীসকের বর্ণ কেমন বল দেখি?

শিঃ। কৃষ্ণ বর্ণ।

গুঃ। সীসক কাটিলে উহার প্রকৃত বর্ণ দেখা যায়। তখন উহা নীলাভ শাদা দেখায়। কিন্তু রাখিয়া দিলে উহা কাল হইয়া উঠে। সীসক বিষাক্ত, মনে রাখিও। উহা কত নরম দেখিয়াছ?

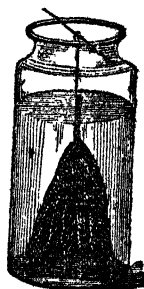
শিঃ। হাঁ, ছুরি দিয়া সীসা কাটিতে পারি। নখেরও দাগ লাগে। সীসক অপেক্ষা ভারি জিনিস বোধ হয় আর নাই।

গুঃ। লোহা, পিত্তল অপেক্ষা ভারি হওয়াতে উহা খুব ভারি মনে করিতেছ। পারদ ও স্বর্ণ, সীসক অপেক্ষা ভারি। জল অপেক্ষা সীসক প্রায় সাড়ে এগার গুণ ভারি।

শিঃ। সীসক কি কি কার্য্যে আইসে?

গুঃ। সীসকের চাদর প্রস্তুত হয়। সেই চাদর দিয়া অনেক স্থলে ঘরের ছাদ করে। সীসকের সহিত অল্প পরিমাণে সেঁকো বিষ মিশ্রিত করিয়া গোলা গুলি প্রস্তুত হয়। সীসকের সহিত রসাঞ্জন-প্রদ নামক আর একটি ধাতু মিশাইয়া পুস্তকাদি ছাপিবার অক্ষর প্রস্তুত হয়। আমাদের দেশের অনেক স্ত্রীলোক চীনের সিন্দুরের পরিবর্ত্তে মেটে সিন্দুর ব্যবহার করে। উহা এবং মুদ্রাশঙ্খ, রঙ্গের জন্য প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়। চিত্রকরগণ শাদা রঙ্গ 'সফেদা' ব্যবহার করে। ঐ তিনটি সীসক হইতে প্রস্তুত হয়।

শিঃ। ঐ সকলে সীসক আছে, কিরূপে জানিব?

গুঃ। সেকরাদিগের মুছিতে ঐ সিন্দুর কিম্বা সফেদা কিঞ্চিৎ রাখিয়া একটুকু সোডা দিয়া আগুনে গলাইলে, খাঁটি সীসক পাওয়া যায়। সফেদায় যে সীসক আছে, তাহার আর একটি চমৎকার পরীক্ষা বলিতেছি। একটা কাচের গেলাসে কিঞ্চিৎ সফেদা জলে মিশ্রিত কর। পরে ঐ জলে এক টুক্‌রা দস্তা ঝুলাইয়া দাও। এইরূপ অবস্থায় এক দিন রাখিয়া দিলে দেখিবে

১১শ চিত্র।

যে, দস্তার গায়ে অতি সুন্দর গাছের পাতার আকারে সীসকের দানা সংলগ্ন হইয়াছে (১১শ চিত্র)। দস্তার দ্বারা সীসক আকৃষ্ট হইয়া উঁহাতে সংলগ্ন হয়।

১০ পাঠ। লৌহ।

গুঃ। আজি তোমাকে অত্যন্ত প্রয়োজনীয় ধাতু লৌহের বিষয় বলিব। লৌহ বহু কাল হইতে মানুষের কার্য্যে ব্যবহৃত হইতেছে।

শিঃ। লৌহ কি খাঁটি লৌহরূপে স্বভাবতঃ পাওয়া যায়?

গুঃ। না, উহা অম্লজনক গ্যাস ও অন্যান্য পদার্থের সহিত যৌগিক অবস্থায় পাওয়া যায়। আমাদের দেশের এমন স্থান নাই, যেখানে লৌহের খনি নাই। কিন্তু প্রচুর লৌহ থাকিলেও, খনি হইতে লৌহ বাহির করিয়া এবং তাহা হইতে দেশী উপায়ে পরিষ্কৃত লৌহ প্রস্তুত করা বড় কষ্টসাধ্য। আজ কাল বিলাতে উত্তম প্রণালীতে সহজে প্রচুর পরিমাণে লৌহ প্রস্তুত হইতেছে। তাহা এত কম মূল্যে আমাদের দেশে বিক্রয় হইতেছে যে, আর এ দেশে লোকে কষ্ট করিয়া লৌহ প্রস্তুত করে না। এক বঙ্গদেশের মধ্যে দর্‌জিলিং, সাহাবাদ, পাটনা, ভাগলপুর, বীরভূম, রাণীগঞ্জ প্রভৃতি নানা স্থানে প্রচুর লৌহ-খনি আছে। কোথাও কোথাও সামান্য রকম লৌহের কারখানা আছে। কোথাও কোথাও সাহেবেরা কারখানা খুলিয়া লৌহ প্রস্তুত করিতেছেন।

শিঃ। আমরা যে লৌহ ব্যবহার করি, তাহা কি খাঁটি লৌহ?

গুঃ। আমরা যত রকম লৌহ ব্যবহার করি, তাহার কোনটাই খাঁটি নহে। লৌহের সহিত অঙ্গারক মিশ্রিত করিয়া ঐ মিশ্রিত লৌহ ব্যবহার করি। অঙ্গারকের পরিমাণানুসারে লৌহ তিন প্রকার। পেটা কড়া, পেটা হাতা, আর ঢালাই লৌহের কড়া ও হাতার মধ্যে প্রভেদ দেখিয়াছ কি? ঢালাই লৌহের কড়া আমাদের রাঁধুনিরা বড় পছন্দ করে না। উত্তপ্ত অবস্থায় ঢালাই লৌহের কড়া ভিজা জায়গায় হঠাৎ রাখিলে ফাটিয়া যায়, কিন্তু পেটা লৌহের কড়া তেমন হয় না। পেটা লৌহ, ঢালাই লৌহ এবং ইস্পাত এই তিন রকম লৌহ আমরা ব্যবহার করি। পেটা লৌহে খুব কম অঙ্গারক থাকে। লৌহ পিটিয়া, জুড়িয়া কোন সামগ্রী প্রস্তুত করিতে হইলে, তাহা পেটা লৌহদ্বারা প্রস্তুত করিতে হয়। এজন্য অনেক স্থলে পেটা লৌহকে কাঁচা লৌহও বলে। প্রেক, লোহার শিক ইত্যাদি কাঁচা লৌহ। ঢালাই লৌহে সর্ব্বাপেক্ষা বেশী পরিমাণে অঙ্গারক থাকে। ঐ লৌহ গলাইয়া ছাঁচে ঢালিয়া দ্রব্যাদি প্রস্তুত করে বলিয়া উহাকে ঢালাই লোহা বলে। পেটা লৌহ ও ইস্পাত অপেক্ষা এই লৌহকে সহজে আগুনে গলান যায়। কিন্তু উহা ভঙ্গপ্রবণ, আঘাত সহে না। ঢালাই লৌহকে সাধুভাষায় কান্ত লৌহ বলে।

শিঃ। ঢালাই লৌহে অঙ্গারক কত থাকে?

গুঃ। বেশী থাকিলেও উহাতে শতকরা পাঁচ ভাগের

অধিক থাকে না। প্রথমতঃ ঢালাই লৌহ প্রস্তুত হয়, পরে উহা হইতে কতক অঙ্গারক বাহির করিয়া দিলে উহা পেটা লৌহ হয়। ইহাতে খুব অল্প অঙ্গারক থাকে। পেটা লৌহ অপেক্ষা ইস্পাতে কিছু বেশী অঙ্গারক থাকে। ইস্পাতের বিশেষ গুণ কিছু জান?

শিঃ। ইস্পাতে ছুরী, কাঁচি, বাটালি, কুঠার প্রভৃতি কাটিবার যন্ত্রাদি প্রস্তুত হয়।

গুঃ। ইহার একটি চমৎকার গুণ আছে বলিয়া, কাটিবার নিমিত্ত ধারাল যন্ত্রাদি এতদ্দ্বারা নির্ম্মিত হয়। ইস্পাত লাল করিয়া পোড়াইয়া সঙ্গে সঙ্গে তৈলে কিম্বা শীতল জলে ডুবাইলে, উহা অত্যন্ত কঠিন হয়। কঠিন হয় বলিয়াই ছুরি, কাঁচি, দা প্রভৃতি যন্ত্র সমুদয় ইহাতে নির্ম্মিত হয়। কিন্তু যদি পোড়াইয়া লাল করিয়া 'ছাই'এর মধ্যে কিম্বা অপর স্থানে রাখিয়া ধীরে ধীরে শীতল করা যায়, তাহা হইলে সেই ইস্পাত কঠিন হয় না। তখন উহাকে পেটা লৌহের ন্যায় বাঁকাইতে ও পিটিয়া বাড়াইতে পারা যায়। জলে কিম্বা তৈলে ডুবাইয়া ইস্পাতকে কঠিন করাকে কামারেরা 'পাইন' দেওয়া বলে। ইস্পাত দ্বারা আর একটি চমৎকার সামগ্রী প্রস্তুত হয়। ইস্পাতে চুম্বক প্রস্তুত হয়।

শিঃ। চুম্বক কাহাকে বলে?

গুঃ। চুম্বকে লৌহ আকর্ষণ করে এবং মধ্যে সূতা বাঁধিয়া ঝুলাইয়া কিম্বা সোলার উপর রাখিয়া জলে ভাসাইয়া দিলে,

উহা উত্তর দক্ষিণ মুখ করিয়া অবস্থিতি করে। যে দ্রব্যের এইরূপ গুণ আছে, তাহাকে চুম্বক বলে। কৌশল দ্বারা ঐ গুণ ইস্পাতে দেওয়া যায়। ঐ ধর্ম্ম পাইলে এক খণ্ড ইস্পাত চুম্বক হইয়া উঠে। কামারদিগের পুরাতন অনেক উখা (রেতি) ও বাটালি লোহার ছোট প্রেক, কাঁটা, লোহার গুঁড়া আটকাইয়া রাখে। ঐ সকল যন্ত্র ইস্পাতের। উহারা ক্রমাগত আঘাত পাইয়া চুম্বকগুণ-বিশিষ্ট হইয়া উঠে।

শিঃ। আপনি বলিয়াছিলেন যে, সীসক লৌহ অপেক্ষা ভারি। জল অপেক্ষা লৌহ কত গুণ ভারি?

গুঃ। জল অপেক্ষা লৌহ প্রায় ৭॥০ গুণ ভারি। খাঁটি লৌহের বর্ণ দেখিয়াছ? উহাকে উত্তমরূপে ঘষিয়া পালিস করিলে উহা রূপার মত দেখায় আর চক্‌চক্ করে। কিন্তু লোহার একটি বড় দোষ আছে। উহাকে ভিজা বাতাসে কিম্বা জলে ফেলিয়া রাখিলে উহাতে মড়িচা পড়ে।

শিঃ। মড়িচা কি পদার্থ?

গুঃ। বায়ুর অম্লজনক গ্যাসের সহিত লৌহ সংযুক্ত হইয়া মড়িচা হয়। মড়িচা পড়িয়া অবশেষে সমস্ত দ্রব্যটিই নষ্ট হইয়া যায়। আচ্ছা, বল দেখি আমরা যে টীনের বাক্স, কৌটা, কানেস্তারা ব্যবহার করি, তাহা কি জিনিস?

শিঃ। তাহাকে ত টীন বলে। সকলেই টীনের বাক্স, কৌটা বলে।

শুঃ। টীন ইংরাজী শব্দ। উহার প্রকৃত অর্থ রাঙ্গ। রাঙ্গ এক প্রকার ধাতু। প্রতিমা সাজাইতে রাঙ্গের পাত (রাঙ্গতা, কল্‌কা ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়। লোহার পাতলা পাতে রাঙ্গ মাখাইয়া বাক্স কেনেস্তারা ইত্যাদির টীন্ হয়। লোহার গায়ে রাঙ্গ থাকাতে লোহাতে শীঘ্র মড়িচা ধরে না।

শিঃ। মহাশয়, আজ আপনি নূতন কথা বলিলেন। উহা যে লৌহপাত, তাহা কখন শুনি নাই।

শুঃ। অনেকে ভুল করিয়া থাকেন। টীনের পুরাতন কানেস্তারায় মড়িচা পড়িতে দেখ নাই? উপরের রাঙ্গটা ঘষা-ঘষিতে উঠিয়া গেলেই ভিতরের লৌহে মড়িচা ধরে। তখন উহা অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে। লৌহের পাতে দস্তা লাগাইয়াও মড়িচা পড়া বন্ধ করে। ইহার বিষয় পরে বলিব।

শিঃ। মড়িচা তবে যৌগিক পদার্থ। লৌহের আর কোন যৌগিক পদার্থ জানি?

শুঃ। হীরাকশ, লৌহের আর একটি যৌগিক পদার্থ। বিশুদ্ধ হীরাকশ দেখিতে সবুজবর্ণ। উহাতে লৌহ ছাড়া গন্ধক ও অম্লজনক আছে। বায়ু সংযোগে হীরাকশ হরিদ্রা-বর্ণ হয়। হীরাকশ পোড়াইলে উহার গন্ধক চলিয়া যায়। তখন উহাতে লৌহ ও কিছু অম্লজনক থাকে। ইহাই কবি-রাজগণের লৌহ-ভস্ম। লৌহ বলকারক। এজন্য কবি-রাজেরা দুর্ব্বল ব্যক্তিকে লৌহ-ঘটিত ঔষধ ব্যবস্থা করেন।

---

১১ পাঠ। তাম্র।

গুঃ। লোহার মত তাম্রও আমাদিগের নানা কার্য্যে ব্যবহৃত হইতেছে। তামার কি কি জিনিস জান?

শিঃ। তামার পয়সা, তামার পূজা করিবার কোশা-কুশী, পুষ্পপাত্র ও পূজার জন্য অন্যান্য প্রয়োজনীয় দ্রব্য তাম্র নির্ম্মিত। অনেক লোকে অন্নব্যঞ্জন রাঁধিবার নিমিত্ত তামার বড় বড় হাঁড়ি বা ডেকৃচি ব্যবহার করে। মহাশয়, তাম্র স্বভাবতঃ কি অবস্থায় পাওয়া যায়? আমাদের দেশে পাওয়া যায়, না সমস্ত বিদেশ হইতে আইসে?

গুঃ। আমাদের দেশে নাই বা হইতে পারে না, এমন পদার্থ অতি অল্পই আছে। কেবল বোম্বাই বিভাগ ব্যতীত ভারতের প্রায় সর্ব্বত্রই তাম্রখনি আছে। কোথাও কোথাও তাম্র, খাঁটি তাম্রের অবস্থায় প্রস্তরের সহিত পাওয়া যায়। কিন্তু অধিকাংশ স্থলে উহা লৌহ গন্ধক প্রভৃতি পদার্থের সহিত যৌগিক অবস্থায় দেখা যায়। কিন্তু ভারতে এত তাম্র-খনি থাকিলে কি হয়, আমাদের উদ্যোগ ও যত্নের অভাবে এ দেশে খুব অল্প পরিমাণে তাম্র প্রস্তুত হইতেছে। প্রায় সমুদয়ই বিলাত হইতে আমদানি হয়। বঙ্গদেশের মধ্যে দর-জিলিং অঞ্চলে, হাজারিবাগ ও সিংভূম জেলায় প্রচুর খনি আছে। পূর্ব্বে হাজারিবাগ জেলার খনি হইতে প্রচুর

পরিমাণে তাম্র উৎপন্ন হইত। খাঁটি তামার বর্ণ কেমন বল দেখি?

শিঃ। পরিষ্কৃত তামার বর্ণ লাল।

গুঃ। তাম্র ব্যতীত লালবর্ণের অন্য কোন ধাতু নাই। আচ্ছা, তামা ফেলিয়া রাখিলে লোহের মত তাহাতে মড়িচা পড়ে কি?

শিঃ। ঝক্‌ঝকে লালবর্ণের তামার জিনিস বড় দেখা যায় না। বোধ হয় শীঘ্র উহাতে ময়লা পড়ে।

গুঃ। তামার যে জিনিস ব্যবহার করা যায় না, তাহা প্রায় নূতন তামার মত লালবর্ণ থাকে। বর্ণ সামান্যরূপ কাল হয়। তামা পোড়াইলে কাল হইয়া যায়। তামায় অম্ল লাগিলে উহাতে মলা পড়ে। ঐ মলাকে সচরাচর কলঙ্ক বলে।

শিঃ। পিতলের জিনিসে অম্ল লাগিলেও কলঙ্ক ধরে। পিত্তলে তেল লাগিলে কলঙ্ক ধরিতে দেখিয়াছি।

গুঃ। পিত্তলে কি কি পদার্থ আছে বল দেখি?

শিঃ। পিত্তল কি মূল ধাতু নহে?

গুঃ। না, উহা মিশ্র ধাতু। চারি ভাগ পিত্তলে সচরাচর তিন ভাগ তামা ও এক ভাগ দস্তা থাকে। পিত্তলে তামা আছে বলিয়া উহাতে অম্ল দিলে নীলবর্ণ হইয়া যায়। অধিকাংশ তৈলের অম্ল গুণ আছে, এজন্য তৈল লাগিলেও পিত্তলে কলঙ্ক ধরে। তুঁতিয়াতে তামা আছে, তাহা তোমাকে পূর্ব্বে

বলিয়াছি এবং তাহার প্রমাণও দিয়াছি। তামাতে অম্ল লাগিলে তুঁতিয়ার মত যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। খাঁটি তামার জিনিস আমরা অল্প ব্যবহার করি, পিত্তলের ও কাঁসার জিনিস না থাকিলে আমাদের একদণ্ড চলে না।

শিঃ। কাঁসায় কি তামা আছে?

গুঃ। তামা ও রাঙ্গ একত্র গলাইয়া কাঁসা প্রস্তুত হয়। কাঁসা শীঘ্র ভাঙ্গিয়া যায়, বেশী আঘাত সহে না, কিন্তু পিত্তলকে পিটিতে পারা যায়। পিত্তলের তার নানা কাজে লাগে।

শিঃ। তামা জল অপেক্ষা কত গুণ ভারি?

গুঃ। প্রায় নয় গুণ। রূপা প্রায় দশ গুণ, অতএব রূপা ও সীসক অপেক্ষা উহা হাল্‌কা এবং লোহা, রাঙ্গ দস্তা অপেক্ষা ভারি। টাকাতে অল্প পরিমাণে তামা আছে জান?

শিঃ। টাকা ত রূপার। তাহাতে তামা কেন থাকিবে?

গুঃ। খাঁটি রূপা নরম বলিয়া উহাতে অল্প পরিমাণে তামা মিশাইয়া রূপাকে কিছু কঠিন করে। বারটি টাকায় প্রায় এক তোলা তামা আছে। সেক্‌রারা খাঁটি রূপাকে চাঁদি বলে। খাঁটি চাঁদির অলঙ্কার অধিক প্রস্তুত হয় না। কারণ উহা নরম; সুতরাং সহজে বাঁকিয়া চুরিয়া যায় এবং শীঘ্র ক্ষয় হয়।

---

১২ পাঠ। পারদ।

শিঃ। আপনি বলিয়াছিলেন যে, পারদ জলের ন্যায় তরল। কিন্তু আয়নার পৃষ্ঠের পারদ তুলিয়া দেখিয়াছি, তাহা ত তরল নহে।

গুঃ। আয়নার পৃষ্ঠের যে পারদের কথা বলিতেছ, তাহা খাঁটি পারদ নহে। পারদের সহিত রাঙ্গ মিশাইয়া পরকলার পৃষ্ঠে লাগাইয়া আয়না প্রস্তুত করে। জলে যেমন লবণ, চিনি প্রভৃতি দ্রবীভূত হয়, তদ্রূপ পারদেও রাঙ্গ, সীসক প্রভৃতি অনেক ধাতু দ্রবীভূত হয়।

শিঃ। উহাকে তরল অবস্থায় কখন দেখি নাই। উহার কি গুণ?

গুঃ। পারদ আমাদের ঘরকন্নায় ব্যবহৃত হয় না। কাজে কাজেই তুমি দেখ নাই। যত প্রকার তরল পদার্থ আছে, তন্মধ্যে পারদই সর্ব্বাপেক্ষা ভারি। জল অপেক্ষা উহা প্রায় সাড়ে তের গুণ ভারি। যে ঘটীতে একসের জল ধরে, তাহাতে ওজনের সাড়ে তের সের পারদ ধরিবে। সুতরাং জলে যেমন সোলা ভাসে, তদ্রূপ পারদে লৌহ, রৌপ্য প্রভৃতি অধিকাংশ ধাতু ভাসে। কিন্তু জল অপেক্ষা স্বর্ণ প্রায় উনিশ গুণ ভারি, সুতরাং উহা পারদে নিমগ্ন হয়। শীতে যেমন জল জমিয়া যায়, তেমনই পারদও অতীব শীতে জমিয়া কঠিন হয়।

শিঃ। পারদ আমাদের কি কার্য্যে প্রয়োজন হয়?

গুঃ। পারদ অন্যান্য দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত করিয়া চিকিৎসকগণ ঔষধরূপে ব্যবহার করেন। হিঙ্গুল-রঙ্গ দেখিয়াছ কি? চিত্রকরগণ উহা চিত্রকার্য্যে ব্যবহার করে। উহাতে পারদ আছে। ঐ হিঙ্গুল খনিতে পাওয়া যায়। উহা হইতেই সমুদায় পারদ প্রস্তুত হয়। আমাদের দেশের স্ত্রীলোকেরা চীনের সিন্দুর ব্যবহার করেন। সেই সিন্দুরেও পারদ আছে। বাস্তবিক, উপাদান দেখিতে গেলে, হিঙ্গুল ও চীনের সিন্দুব একই পদার্থ। উভয়েই পারদ ও গন্ধকের রাসায়নিক সংযোগে উৎপন্ন। পারদ বিষাক্ত। সুতরাং সিন্দুর ও হিঙ্গুলও বিষাক্ত। হিঙ্গুলের ন্যায় সিন্দুরও নানাবিধ রঙ্গে ব্যবহৃত হয়। হিঙ্গুলের ন্যায় সিন্দুর খনিজ নহে। পারদ ও গন্ধক একত্রে গলাইয়া উহা প্রস্তুত করে। রসকর্পূর নামক দ্রব্য বেণের দোকানে পাওয়া যায়। তাহাও পারদ দিয়া প্রস্তুত হয়। উহা ঔষধে ব্যবহৃত হয়। এতদ্ভিন্ন, সেকরারা ‘খাইদ’ যুক্ত সোণা খাঁটি করিতে উহা ব্যবহার করে। পারদ তাপে বাষ্পরূপ ধারণ করে। সিন্দুর ও রসকর্পূরও উত্তপ্ত হইলে বাষ্পরূপে অদৃশ্য হয়।

---

১৩ পাঠ। রাঙ্গ ও দস্তা।

গুঃ। রাঙ্গ কি কার্য্যে লাগে বল দেখি?

শিঃ। প্রতিমা সাজাইতে রাঙ্গের পাত (রাঙ্গতা) ব্যবহৃত হয়। তদ্ভিন্ন, আপনি বলিয়াছিলেন যে, লোহার পাতে রাঙ্গ লাগাইয়া টীন প্রস্তুত হয়। মহাশয়, কিরূপে লোহায় রাঙ্গ লাগায়?

গুঃ। লোহার পাতকে প্রথমতঃ পরিষ্কার করে। আগুনের উপরে প্রকাণ্ড কটাহে রাঙ্গ দ্রবীভূত করে। পরে লোহার পাত উত্তমরূপে পরিষ্কার করিয়া ঐ রাঙ্গে নিমজ্জিত করে। ইহাতে লোহার পাতের গায়ে রাঙ্গ ধরিয়া যায়। এইরূপে, লোহার পাতকে দস্তা দ্বারাও মোড়াই করে। পূর্ব্বে তোমাকে বলিয়াছি যে, রাঙ্গ ও দস্তার আবরণ থাকাতে লোহায় মড়িচা পড়ে না।

শিঃ। দস্তা মোড়াই লোহার পাত দিয়া কি করে?

গুঃ। বড় বড় চাদর দিয়া ঘরের ছাদ প্রস্তুত করে। জল রাখিবার নিমিত্ত গামলা প্রভৃতি সামগ্রী নির্ম্মাণ করে। লোহার তার দস্তা দ্বারা আবৃত করিয়া নানাবিধ কার্য্যে ব্যবহৃত হয়। রাঙ্গ ও দস্তার উপরে সহসা মড়িচা ধরে না বলিয়া লোহার সামগ্রীর গায়ে আবরণ দেয়। তামার গায়েও এজন্য রাঙ্গ লাগায়। বল দেখি, রাঙ্গ ও দস্তার বর্ণ কিরূপ?

শিঃ। দস্তা ও রাঙ্গ ঈষৎ শাদা।

গুঃ। দস্তা অপেক্ষা রাঙ্গ বেশী শাদা। নূতন রাঙ্গ প্রায় খাঁটি রূপার ন্যায় শাদা। নূতন দস্তায় কিঞ্চিৎ নীলের আভা আছে। রাঙ্গ কখন আগুনে গলাইয়াছ? বল দেখি, রাঙ্গ ও সীসকের মধ্যে কোনটি কম উত্তাপে গলে?

শিঃ। রাঙ্গ শীঘ্র গলে। আপনি পূর্ব্বে বলিয়াছিলেন যে, রাঙ্গ গলাইবার সময় উহাতে বায়ু লাগিলে তাহার কিয়দংশ মাটির আকারে পরিবর্ত্তিত হয়। সেই মাটি কি?

গুঃ। উহা রাঙ্গ ও বায়ুর অম্লজনকের সংযোগে উৎপন্ন একটি যৌগিক পদার্থ। সীসকেরও সেইরূপ হয়। দস্তার সহিত অম্লজনক যুক্ত হইলে হরিদ্রাবর্ণের যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়। আমাদিগের কবিরাজদিগের ভাষায় উহাদিগকে ভস্ম বলা যাইতে পারে। কোন্ কোন্ ধাতু কত উষ্ণতায় দ্রবীভূত হয়, এখানে তোমাকে তদ্বিষয় মোটামুটি বলিতেছি। জল যত উষ্ণতায় ফুটিতে থাকে, তাহার প্রায় আড়াই গুণ উষ্ণতায় রাঙ্গ, প্রায় তিন গুণ উষ্ণতায় সীসক, সাড়ে চারি গুণ উষ্ণতায় দস্তা, দশ গুণ উষ্ণতায় রৌপ্য, তদপেক্ষা কিছু বেশীতে তাম্র, সাড়ে বার গুণ উষ্ণতায় স্বর্ণ, ও প্রায় ষোলগুণ উষ্ণতায় লৌহ, দ্রবীভূত হয়।

শিঃ। দস্তা ও রাঙ্গের মধ্যে কোন্‌টা অধিক ভারি?

গুঃ। সমান আয়তনের জলের সহিত যাবতীয় কঠিন ও তরল পদার্থের ভার তুলনা করা হয়। কোন একটি দ্রব্য

তাহার সমান আয়তনের জল অপেক্ষা যত গুণ ভারি, সেই গুণক সংখ্যাকে তাহার অপেক্ষিক গুরুত্ব বলে। দস্তা অপেক্ষা রাঙ্গ কিঞ্চিৎ অধিক ভারি। উহারা জল অপেক্ষা প্রায় সাত গুণ ভারি। গন্ধক প্রায় দ্বিগুণ, লৌহ প্রায় সাড়ে সাত গুণ, রৌপ্য প্রায় সাড়ে দশ গুণ, তাম্র প্রায় নয় গুণ, সীসক সাড়ে এগার, পারদ সাড়ে তের, স্বর্ণ প্রায় উনিশ গুণ ভারি।

শিঃ। রাঙ্গ ও দস্তা কি কি কার্য্যে লাগে ?

গুঃ। লোহার পাত মোড়াই ব্যতীত, উহাদের যৌগিক পদার্থ রঙ্গে ও ঔষধে ব্যবহৃত হয়। তদ্ভিন্ন, রাঙ্গ, দস্তা ও তাম্র সংযোগে নানাবিধ পিত্তল ও কাঁসা প্রস্তুত হয়। তাম্র ও রাঙ্গ মিশাইয়া কাঁসা, এবং তাম্র ও দস্তা মিশাইয়া পিত্তল হয়। নানাবিধ কার্য্যের জন্য উহাদিগের পরিমাণ বিভিন্ন। কোন কোন পিত্তলে কিঞ্চিৎ পরিমাণে সীসকও থাকে।

---

১৪ পাঠ। স্বর্ণ ও রৌপ্য।

গুঃ। খাঁটি সোণার বর্ণ কিরূপ বল দেখি ?

শিঃ। কাঁচা হরিদ্রার মত। মহাশয়, খাঁটি সোণার অলঙ্কার হয় ? আমি যত অলঙ্কার দেখিয়াছি, শুনি যে, তৎসমুদয় খাঁটি সোণার নহে। ইহার কারণ কি ?

গুঃ। ইহার প্রধান কারণ এই যে, খাঁটি সোণা কিছু নরম। খাঁটি রৌপ্যও নরম। এজন্য খাঁটি সোণার ও রূপার অলঙ্কার নির্ম্মাণ করিলে, তাহা শীঘ্র শীঘ্র ক্ষয় হইয়া যায়। তাহা ছাড়া, খাঁটি সোণার হরিদ্রাবর্ণও অনেকে ভাল বাসেন না। এজন্য স্বর্ণে প্রায়ই কিঞ্চিৎ তামা এবং কোন কোন স্থলে রূপা মিশাইয়া অলঙ্কার প্রস্তুত হয়। সোণার সহিত তামা মিশাইলে সোণা দেখিতে কিঞ্চিৎ লাল হয় এবং রূপা মিশাইলে কিঞ্চিৎ শাদা বা পিত্তলের মত দেখায়। সোণার মোহর গিনি প্রভৃতিতে অল্প পরিমাণে তাম্র আছে।

শিঃ। সোণা ও রূপা আমাদের দেশে পাওয়া যায়?

গুঃ। আমাদেব দেশে রূপা অধিক পাওয়া যায় না। উহা সীসক ও গন্ধকের সহিত মিশ্রিত অবস্থায় দেখা যায়। ভারতের এমন প্রদেশ নাই, যেখানে স্বর্ণ অল্পাধিক পরিমাণে পাওয়া যায় না। উহা প্রায় খাঁটি অবস্থাতেই দেখা যায়। বেলে পাথরের খনিতে ও নদীর বালুকার সহিত স্বর্ণ পাওয়া যায়। ব্রহ্ম দেশ, আসাম, বঙ্গদেশ, উড়িষ্যা, পঞ্জাব, বোম্বাই, মাদ্রাজ, সর্ব্বত্রই স্বর্ণ-খনি আছে। বঙ্গদেশের মধ্যে ছোট-নাগপুরে স্বর্ণ বাহির হইতেছে। স্বর্ণ মিশ্রিত বালুকা নুড়ী প্রভৃতি জলে ধৌত করিয়া ও নাড়িয়া নাড়িয়া স্বর্ণ হইতে তৎসমুদায়কে পৃথক্ করে। পরে বালুকা-সংলগ্ন স্বর্ণ আগুনে গলাইলে বালুকা হইতে স্বর্ণ পৃথক্ হয়। ধৌত করিবার সময় সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম স্বর্ণকণা বিস্তর নষ্ট হয়।

শিঃ। মহাশয়, গিল্টি করা অলঙ্কার কি ধাতুর? তাহাও ত ঠিক সোণার ন্যায় দেখায়।

গুঃ। সচরাচর যে সকল গিল্টির অলঙ্কার দেখা যায়, তৎসমুদায় পিত্তলের। কোন কোনটা তামারও প্রস্তুত হয়। দ্রাবক সাহায্যে সোণা দ্রবীভূত করিয়া স্বর্ণের জল প্রস্তুত করে। পরে তাহাতে পিত্তলের অলঙ্কারগুলি নিমজ্জিত করিয়া তাড়িত নামক শক্তির সাহায্যে সেই জলের সোণা দিয়া তৎসমুদায় মোড়াই করে। পিত্তলের উপরে স্বর্ণের সূক্ষ্ম আবরণ মাত্র থাকে। সুতরাং ঘষা-ঘষিতে তাহা শীঘ্র উঠিয়া যায়। এইরূপে পিত্তল ও তামার উপর রৌপ্যের আবরণ দেওয়া যায়। তাহাকে রূপলি করা বলে। সোণা ও রূপা অপেক্ষা পিত্তল হাল্‌কা। এজন্য গিল্টি ও রূপলি করা গহনা খুব হাল্‌কা ঠেকে। ইহাতেই তদ্রূপ অলঙ্কারের প্রকৃতি ধরা পড়ে।

---

১৫ পাঠ। লবণ।

শিঃ। ক্ষার ও অম্ল সম্বন্ধে বলিবার সময়, আপনি বলিয়াছিলেন যে, এমন অনেক পদার্থ আছে যাহারা ক্ষারও নহে অম্লও নহে। তাহাদিগের কোন সাধারণ নাম আছে কি?

গুঃ। বিজ্ঞানে তৎসমুদয়কে লবণ বলা যায়। লবণ বলিলেই খাদ্য লবণ বুঝায় না। অম্ল ও ক্ষার সংযোগে যে যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহাকেই লবণ বলে। চূণ ও অঙ্গারকাম্ল যোগে চা-খড়ি উৎপন্ন হয়; চা-খড়ি একটি লবণ। সেইরূপ, তুঁতিয়া, হীরাকস, ফটকিরি, সোরা, খাদ্যলবণ প্রভৃতি পদার্থগুলি বিভিন্ন ধাতুর সহিত বিভিন্ন অম্লের সংযোগে উৎপন্ন হয়। এতদ্ভিন্ন, সোহাগা, যবক্ষার, নিসাদল, রসকর্পূর, হিঙ্গুল, সফেদা, ইহারাও লবণ।

শিঃ। ফটকিরি, সোরা কিম্বা হীরাকসের আস্বাদন ত আমাদের খাদ্য লবণের ন্যায় নহে। তবে উহাদিগকে লবণ বলে কেন?

গুঃ। আস্বাদন ধরিয়া লবণ নাম দেওয়া হয় নাই। পদার্থের উৎপাদন ক্রিয়া ধরিয়া লবণ নাম দেওয়া হইয়াছে। বড় বড় রসায়ন গ্রন্থে উহাদিগের বিস্তারিত বিবরণ দেখিতে পাইবে। এখন খাদ্য লবণের বিষয় কিছু শুন। খাদ্যলবণ কোথা হইতে পাওয়া যায় বল দেখি?

শিঃ। শুনিয়াছি সমুদ্রের জল অত্যন্ত লবণাক্ত। সেই লবণাক্ত জল শুষ্ক করিয়া লবণ প্রস্তুত করে।

গুঃ। আমাদের দেশে তিন উপায়ে লবণ-সংগ্রহ করে এ দেশে উৎপন্ন লবণ ব্যতীত বিদেশ হইতেও প্রচুর লবণ আমদানি হয়। উক্ত ত্রিবিধ উপায় তোমাকে একে একে বলিতেছি। সৈন্ধব লবণ দেখিয়াছ?

শিঃ। আজ্ঞে হাঁ। উহা দেখিতে শাদা পাথরের মত।

গুঃ। উহা খনিজ লবণ। পঞ্জাব প্রদেশে সৈন্ধব লবণের বহু বিস্তৃত খনি আছে কোন কোন লবণস্তর ৬০। ৭০ হাত পুরু। তথায় বড় বড় গর্ত্ত খনন করিলে উক্ত লবণ বাহির হয়।

শিঃ। সৈন্ধব লবণের কিঞ্চিৎ কটু আস্বাদ পাওয়া যায়। ইহার কারণ কি?

গুঃ। খাঁটি খাদ্যলবণ ব্যতীত সৈন্ধব লবণে সামান্য পরিমাণে অন্যান্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে। এজন্য উহার আস্বাদন বিলাতি পরিষ্কৃত লবণের মত নহে। পঞ্জাবে সৈন্ধব লবণ অল্প বাহির হয় না। বৎসরে প্রায় ২৩। ২৪ লক্ষ মণ লবণ খনি হইতে বাহির হইতেছে।

লবণোৎপত্তির দ্বিতীয়স্থল লবণাম্বু হ্রদ। রাজপুতানায় অনেকগুলি অগভীর হ্রদ আছে। ঐ সমুদয় হ্রদ হইতে কোন খাল বা নদী বাহির না হওয়াতে উহাদিগের জল লবণাক্ত হইয়াছে। সম্বর নামক হ্রদটিই সর্ব্বাপেক্ষা বৃহৎ। উহা প্রায় ২০ মাইল দীর্ঘ এবং ৫ মাইল প্রশস্ত। বর্ষাকালেও উহার জল দুই হাতের বেশী হয় না। গ্রীষ্মকালে জল শুকাইয়া গেলে, হ্রদের গর্ভে লবণস্তর দেখা যায়। এতদ্ভিন্ন, উহার লবণাক্ত জল ফুটাইয়া লবণ প্রস্তুত করে। এই লবণকে সাম্বর লবণ বলে। কোন কোন হ্রদে বর্ষা শেষ হইলে আদৌ জল থাকে না তখন ঐ সকলের গর্ভে ১০। ১২ হাত গভীর

কূপ খনন করিয়া, সেই কূপের জল তুলিয়া লইয়া শুকাইয়া ফেলে। যোধপুরের একটা পুরাতন নদী গর্ভে বড় বড় গর্ত্ত কাটিয়া এইরূপে লবণ বাহির করে।

এ উপরি উক্ত দুই উপায় ব্যতীত সমুদ্রজল হইতে প্রচুর পরিমাণে লবণ উৎপন্ন হইয়া থাকে। উড়িষ্যার পুরী বিভাগে, মাদ্রাজের গঞ্জাম, নেলোর প্রভৃতি সমুদ্র উপকূলস্থ স্থানে সমুদ্রজল হইতে লবণ প্রস্তুত হয়। এজন্য কোথাও কোথাও ভূমিতে বড় বড় ক্ষেত্র রচনা করে। সমুদ্রজল দ্বারা তাহা সিক্ত ও পূর্ণ করিয়া সূর্য্যোত্তাপে শুকাইয়া ফেলে। পরে এই ক্ষেত্রের তলায় মৃত্তিকা সহিত মিশ্রিত লবণ চাঁচিয়া উঠায়। এইরূপে প্রাপ্ত লবণকে পাঙা লবণ বলে। কোথাও কোথাও সমুদ্রজল ফুটাইয়া লবণ প্রস্তুত করে। সেইরূপ প্রাপ্ত লবণকে সাধারণতঃ কর্‌কচ লবণ বলে।

শিঃ। পাঙা লবণ মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত থাকে বলিয়া উহার কটু আস্বাদ পাওয়া যায়। সমুদ্রজল ফুটাইয়া করকচ প্রস্তুত হয়, তাহাও দেখিতে কাল এবং খাইতে কটু বোধ হয়?

গুঃ। সমুদ্রজলে খাদ্য লবণ ব্যতীত অন্যান্য আরও কয়েকটি লবণ আছে। তজ্জন্য মৃত্তিকা মিশ্রিত না থাকিলেও, পাঙা ও করকচ কটু বোধ হয়। এখন তোমাকে খাদ্য লবণের কয়েকটি গুণের বিষয় জিজ্ঞাসা করি। উহার কি কি গুণ জান?

শিঃ। উহা শাদা, দানা আকারে দেখা যায়। জলে দ্রবীভূত হয় কিন্তু শীতল ও উষ্ণ জলে প্রায় সমান পরিমাণে দ্রবীভূত হয়। তিন সের জলে প্রায় এক সের মাত্র লবণ দ্রবীভূত হয়। আগুনে দিলে উহা চড় চড় শব্দ করিতে থাকে।

গুঃ। তুমি ঠিক মনে রাখিয়াছ। আগুনে লবণ উত্তপ্ত করিলে উহা প্রথমতঃ চড় চড় শব্দ করিয়া ইতস্ততঃ কিছু ছড়াইয়া পড়ে। অধিকতর উত্তপ্ত হইলে গলিয়া যায় এবং অবশেষে বাষ্পাকারে অদৃশ্য হয়।

শিঃ। চড় চড় শব্দ হইবার কারণ কি?

গুঃ। লবণের দানা সকলের মধ্যে সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম জলকণা থাকে। সেই জল তাপে বাষ্পাকার ধারণ করিয়া বল-প্রয়োগপূর্ব্বক লবণ-কণাগুলিকে ভাঙ্গিয়া দেয়। ইহাতেই ওরূপ শব্দ উৎপন্ন হয়।

সমাপ্ত।